ISSN 0181-0642

BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SECTION C

sciences de la terre

paléontologie
géologie
minéralogie

4e SÉRIE T. 11 1989 N° 4

Octobre-Décembre 1989

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des articles portant sur d'autres aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nos 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, nos 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nos 1 à 70 ; Botanique, nos 1 à 35 ; Écologie générale, nos 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nos 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, biologie et écologie végétales, phytochimie (fusionnée à partir de 1981 avec la revue *Adansonia*) ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

S'adresser :

- pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 40-79-36-41.
- pour les **abonnements et achats au numéro**, au Service de vente de Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 40-79-37-01. C.C.P. Paris 9062-62.
- pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du Bulletin, 57, rue Cuvier, 75005 Paris, tél. 40-79-34-38.

Abonnements pour l'année 1989 (Prix h.t.)

Abonnement général : 1575 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 900 F.
Section B : Botanique, *Adansonia* : 420 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 420 F.

Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse : 1405 AD

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4[e] série, **11**, 1989, section C (Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie), n° 4

SOMMAIRE — *CONTENTS*

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ᵉ sér., 11, 1989,
section C, n° 4 : 189-199.

Un nouveau Giraffidé du Miocène supérieur de Macédoine (Grèce)

par Denis GERAADS

Résumé. — Description d'une nouvelle espèce de Giraffidé du Miocène supérieur de Grèce (peut-être Vallésien), caractérisée par sa morphologie dentaire, et provisoirement rattachée aux Sivatheriini. La persistance de traits primitifs rappelle le *Decennatherium* d'Espagne, mais ses ressemblances avec la grande espèce du Ravin de la Pluie sont plus significatives.

Abstract. — Description of a new species of Giraffid from the upper Miocene of Greece (perhaps Vallesian), distinguished by its tooth morphology, and provisionally referred to the Sivatheriini. Several primitive features recall the Spanish *Decennatherium*, but its similarities with the large species from Ravin de la Pluie are more significant.

D. GERAADS, *U.A. 49 du CNRS, Laboratoire d'Anthropologie, Musée de l'Homme, place du Trocadéro, Paris, et Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et Paléontologie Humaine, Université Paris VI, 4, place Jussieu, 75252 Paris cedex 05.*

INTRODUCTION

Parmi les nombreuses localités découvertes dans le Miocène supérieur de Macédoine grecque (BONIS *et al.*, 1988), celle de Pentalophos a livré une faune assez particulière, qui n'a que peu de points communs avec celles des autres gisements et est, de ce fait, assez difficile à dater. Les Rhinocérotidés, seul groupe à avoir été étudié en détail (GERAADS et KOUFOS, *sous presse*), suggèrent plutôt un âge ancien, mais leur valeur biochronologique est faible. Les Giraffidés ne font pas exception à cette originalité de la faune. L'un d'eux, peu abondant (un maxillaire, quelques os des membres plus ou moins bien conservés), évoque « *Palaeotragus* » *coelophrys* dont le gisement-type est Maragha mais qui existe probablement dans d'autres sites de Méditerranée orientale. L'autre, bien qu'encore très incomplètement connu, représente un taxon nouveau, que je rapporte provisoirement à la tribu des Sivatheriini.

DÉFINITION DU NOUVEAU TAXON

Genre DECENNATHERIUM ? Crusafont, 1952

Syn. ? : *Birgerbohlinia* Crusafont, 1952.

Decennatherium ? macedoniae n. sp.

HOLOTYPE : Mandibule adulte, PNT 111, avec les deux séries de dents jugales, les incisives et la canine droite (fig. 1B ; pl. II, 1 et 3).

Localité-type : Niveau fossilifère à la base du ravin qui marque la limite sud-est du village de Pentalophos, à 15 km au nord-ouest de Thessalonique.

Hypodigme : Plusieurs séries dentaires, inférieures et supérieures, et quelques os des membres, de la même localité.

Stratum typicum : Miocène supérieur, probablement Vallésien en terminologie mammalienne.

Diagnose : Giraffidé de taille moyenne, peu hypsodonte. Reliefs externes des molaires supérieures très marqués, tendant à former des colonnettes isolées, surtout sur les prémolaires. Cingulum et colonnettes internes absents. P^3 et P^4 de contour sub-rectangulaire, à face interne élargie. P^4 presque aussi large que M^1. Trou infra-orbitaire situé au-dessus de l'arrière de P^2. Muraille interne complète sur P_4. Sur P_3, lobe postérieur élargi, tendant à former un tubercule externe isolé ; téloerête courte, mais vallée postérieure fermée lingualement par une muraille descendant distalement de l'épiconide. Diastème mandibulaire de longueur moyenne, canines faiblement bilobées, couronne des incisives peu élargie. Os des membres modérément allongés, métatarse à peine plus long que le fémur. Scapula avec acromion.

Description [1]

Les dimensions et la morphologie dentaires de tous les spécimens sont peu variables, et leur homogénéité spécifique ne fait donc pas de doute. Le caractère le plus remarquable des prémolaires supérieures est le fort développement et le recourbement vers l'arrière du style antérieur, surtout sur P^3, et la tendance analogue du cingulum postéro-externe à former au niveau du style postérieur une colonnette isolée, très forte sur la P^3 de PNT 145 (pl. I, 1) et sur la P^2 de PNT 112 (pl. I, 2). Cette formation est absente sur PNT 136, mais les P^3 et P^4 de ce maxillaire (P^2 manque) présentent aussi l'étalement et l'élargissement très particuliers de leur face linguale, qui leur confèrent un contour plus quadrangulaire qu'il n'est habituel chez les Giraffidés, et une dimension transversale presque identique à celle des lobes de M^1. Les molaires ne présentent pas de caractère remarquable ; les croissants se réunissent tardivement, il n'existe pas de formation accessoire dans les vallées, les styles sont forts. PNT 325 est la partie antérieure d'un crâne, avec les deux rangées dentaires. L'orbite est peu élevée au-dessus de l'arrière de M^3. Le foramen infra-orbitaire est situé au-dessus de l'arrière de P^2, donc en position reculée. Il semble, malgré la déformation, que le chanfrein soit ensellé, et les nasaux étroits au niveau de M^1. Tout ceci suggère un museau court, qui évoque celui de *Sivatherium*.

Tableau I. — Dimensions dentaires supérieures (L = longueur ; l = largeur).

	L P^2-M^3	L P^2-P^4	L M^1-M^3	l P^4	l M^1 (1er lobe)
PNT 136	172	—	101	33	32,4
PNT 112	166	72	96,5	31	31
PNT 145	177	76,5	106	31	31,5
PNT 325	176	77	106	30,5	33

L'holotype est une mandibule brisée en arrière des M_3, et il manque aussi la région du diastème et de la canine gauches. Les M_3 sont peu entamées par l'usure et la canine droite s'apprête à faire éruption ; l'individu n'était donc pas pleinement adulte, ce qui contribue sans doute à la gracilité du corps mandibulaire. Chez l'adulte (canine complètement sortie), le

1. La terminologie dentaire est celle de Vandebroek (1969) ; voir aussi Geraads *et al.* (1987, fig. 14).

diastème devait être à peu près aussi long que la rangée dentaire, ce qui reste assez court pour un Giraffidé.

Les incisives (pl. II, 3) sont plus quadrangulaires que celles de *Giraffa*, chez qui elles se rétrécissent fortement vers le collet. La bilobation de la canine n'est qu'à peine indiquée, mais cette dent est néanmoins beaucoup plus grosse que les incisives.

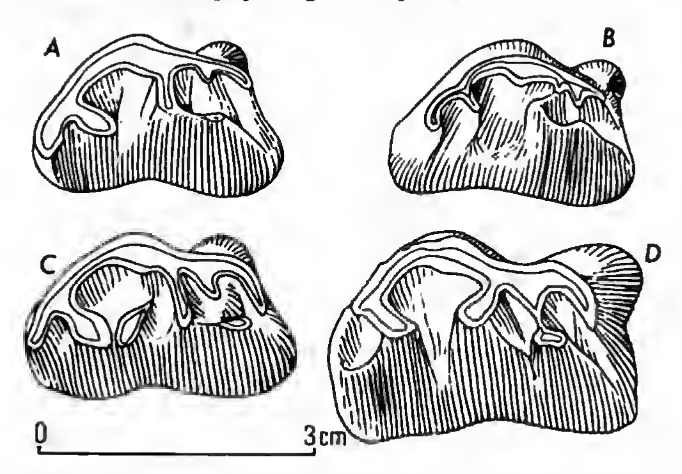


FIG. 1. — P_3 droites (sauf A : gauche retournée). A-C, *Decennatherium*? *macedoniae* n. sp. : A, PNT 137 ; B, PNT 111 (holotype) ; C, PNT 138. D, *Decennatherium*? sp., Ravin de la Pluie. (Dessins D. VISSET.)

Les caractères des jugales inférieures sont observables sur l'holotype ainsi que sur PNT 137, mandibule gauche avec P_3-M_3 et un fragment de P_2 (fig. 1A et pl. II, 2), et sur PNT 138, fragment de mandibule droite avec P_2 et P_3 (fig. 1C ; peut-être le même individu que PNT 137). P_3 (fig. 1) est la dent la plus caractéristique. L'éocrête est nettement bifide en avant ; la branche postérieure se reploie vers l'arrière, mais reste très éloignée de l'épiconide, relié au flanc postérieur de l'éoconide, mais dépourvu de toute extension vers l'avant. Vers l'arrière, en revanche, l'épiconide s'étend jusqu'à l'angle disto-lingual en une muraille fermant complètement la moitié postérieure de la dent. La télocrête ne forme guère qu'un petit crochet issu de l'éocrête. Au niveau de la surface occlusale, le talonide est étroit, mais il s'élargit fortement dans sa partie inférieure par adjonction d'un tubercule externe accolé à sa base. Seule la P_3 de PNT 138 (fig. 1C) présente un dédoublement de l'épiconide dont une partie tend donc à combler la vallée antérieure. Les P_4 sont d'un type plus banal pour un Giraffidé. Mentionnons cependant le réunion très précoce, avec l'usure, de l'éoconide avec le téloconide : l'éocrête n'est donc interrompue que dans sa partie sommitale. Les molaires inférieures sont très étroites relativement à leur longueur.

TABLEAU II. — Dimensions dentaires inférieures.

	L P_2-M_3	L P_2-P_4	L M_1-M_3
PNT 111	187	73	113
PNT 137	170	—	101

Os des membres

Une quinzaine d'os plus ou moins complets de membres de Giraffidés ont été mis au jour à Pentalophos. La moitié environ appartient, d'après ses dimensions, à *Decennatherium? macedoniae* n. sp. Les seuls os longs complets sont un radius et un métatarse : ils sont un peu plus longs que la plupart de ceux rattachés à *Samotherium*, mais aussi plus graciles; *Decennatherium? macedoniae* n. sp. reste néanmoins beaucoup moins dolichopode que *Giraffa* ou *Bohlinia*.

Scapula : PNT 122 (pl. II, 4) est la partie proximale d'une scapula droite, bien conservée. La cavité glénoïde est presque ronde, à peine encochée, mais la tubérosité coracoïde est bien visible en vue proximale. Le bord caudal de l'os, incomplet, est épaissi et semble dédoublé, comme chez *S. sinense* (Bohlin, 1926, fig. 72). L'épine, semblable à celle de *Bos*, se termine ventralement par un acromion bien marqué, comme chez *Palaeotragus microdon* (Bohlin, 1926, fig. 10) et les Sivatheriini. Cette apophyse a disparu chez « *Samotherium* », *Giraffa*, *Okapia*; l'épine de la seule scapula décrite de *D. pachecoi* d'Espagne est malheureusement brisée (Morales et Soria 1981 : 485). Dimensions : DT surf. art. = 81 ; DAP = 84; DAP max. de l'extrémité inférieure = 121; DAP mini. du col = 78.

Humérus : PNT 113 est l'extrémité distale d'un humérus droit, sans guère de caractère remarquable. L'épicondyle latéral est peu saillant, la transition du condyle à la gorge médiane très progressive. Dimensions : DT artic. dist. = 111; DAP artic. mini. = 49,5.

Radio-ulna : Le spécimen PNT 114, complet à l'exception de l'olécrâne, provient sans doute du même individu que PNT 113. La tubérosité latérale est très faible. L'ulna est bien distinct sur toute sa longueur (différence avec les formes très dolichopodes *Giraffa* et *Bohlinia*). Dimensions : L ant. = 555 ; DT prox. = 111; DT mil. = 70; DT dist. = 90.

Métacarpe : Une extrémité proximale, PNT 7, est un peu trop grosse pour provenir du même individu que les os précédents. La fossette synoviale s'étend jusqu'à la surface pour l'unciforme, comme chez *Helladotherium*. Dimension : DT prox. artic. = 89. Le même caractère se retrouve sur un spécimen sub-adulte, PNT 324. Dimensions : L = 465; DT × DAP prox. artic. = 82 × 50.

Fémur : PNT 146 est un fémur écrasé et dépourvu d'épiphyse proximale. La trochlée distale est très dissymétrique, comme chez la plupart des Giraffidés. La longueur de l'os, entre articulations, peut être estimée avec une faible marge d'erreur à 470 mm.

Métatarse : Plusieurs métatarses plus ou moins complets ont des dimensions variables. Le plus gros est une extrémité distale, PNT 116 (DT dist. = 79; DT mini. = 48), et un spécimen complet mais mal conservé en surface, PNT 134, appartient probablement aussi à cette nouvelle espèce. C'est un os un peu plus long et gracile que celui de *D. pachecoi* (Morales et Soria, 1981; Geraads, 1986, fig. 1). Dimensions : L = 480; DT dist. =68; DT mini. = 44.

Comparaisons

Les dimensions du grand Giraffidé de Pentalophos ne s'accordent, à cette époque et en Méditerranée Orientale, qu'avec ce qu'on y appelle généralement « *Samotherium* ». Les représentants avérés de ce genre, peut-être polyphylétique, sont caractérisés (Bohlin, 1926; Hamilton, 1978; Geraads, 1974, 1978, 1986) par :

— des prémolaires courtes et étroites relativement aux molaires (indice Pm/M sup. : 62-73; P^4 nettement moins large que M^1);
— une P_3 tendant à se molariser; des P_3 et P_4 à talonide plutôt court;
— des dents relativement hautes;
— un diastème très court pour un Giraffidé;
— des métapodes plutôt courts et massifs;
— une scapula sans acromion.

Il ne fait donc aucun doute que le Giraffidé de Pentalophos n'est pas un *Samotherium*. Les caractères permettant de déterminer ses affinités peuvent être divisés en deux groupes selon leur état, primitif ou dérivé. Dans le premier se placent :
— les dents brachyodontes;
— le diastème relativement long;
— la forme des incisives et des canines;
— l'ulna bien distinct du radius;
— la scapula avec acromion.

Les caractères dérivés, quant à eux, sont quelque peu contradictoires.

Le développement, et en particulier l'élargissement, des prémolaires, tant supérieures qu'inférieures, évoque les Sivatheriini. Cette tendance se manifeste en effet dans cette tribu dès le Turolien chez *Helladotherium* de Méditerranée orientale (Pikermi, Samos, Maragha et RZO en Macédoine), chez *Birgerbohlinia* d'Espagne (CRUSAFONT, 1952) et sur un maxillaire de Douaria en Tunisie (GERAADS, 1985). Elle culmine chez *Sivatherium* du Plio-Pléistocène d'Afrique et d'Asie méridionale, chez qui la série des prémolaires peut être aussi longue que celle des molaires.

En revanche, la relative gracilité des membres s'oppose à leur massivité chez les Sivatheriini post-vallésiens mais, comme je l'ai déjà signalé (GERAADS, 1986), cette massivité est principalement due à l'allométrie, tous les membres de cette tribu étant de très grande taille. Il n'est donc pas certain que ce caractère puisse être utilisé pour écarter les Giraffidés de Pentalophos des Sivatheriini.

Enfin, la morphologie particulière de P_3 ne se retrouve constamment que chez un Sivatheriini africain, *Sivatherium maurusium*. Il est intéressant de remarquer que les formes anciennes de ce genre en Afrique (Langebaanweg : HARRIS, 1976; Laetoli : DIETRICH, 1942, HARRIS, 1987) ont des P_3 d'un type primitif plus banal, avec une télocrête longue et continue, atteignant la face linguale de la dent. L'évolution de cette dent chez les Sivatheriini africains est donc marquée par la régression de la télocrête; il se peut qu'il en ait été de même chez *Decennatherium? macedoniae* n. sp.

Le seul Giraffidé qui soit assurément très voisin de *Decennatherium? macedoniae* n. sp. est celui que j'ai décrit (GERAADS, 1979) sous le nom de *D.* cf. *pachecoi*, du Vallésien du Ravin de la Pluie. Sa P_3 (fig. 1D; GERAADS, 1979, pl. 2, fig. 4) présente la même bifurcation de la crête mésiale, qui enclôt ici une vallée fermée, le même élargissement basal du lobe postérieur, et la même tendance à l'interruption de la télocrête quoique la fusion des tubercules internes de la partie postérieure de la dent soit moins intime. A l'exception de ce dernier, tous les caractères distinctifs de la dent du Ravin de la Pluie (y compris aussi sa taille supérieure) peuvent être considérés comme plus évolués que ceux du *Decennatherium? macedoniae* n. sp. Le degré de

fusion des tubercules, moindre au Ravin de la Pluie, interdit cependant de tirer une conclusion biostratigraphique univoque de l'évolution de ce genre. Les autres groupes de Mammifères ne permettent pas encore non plus de déterminer l'ordre de succession chronologique de ces gisements.

Le genre *Decennatherium* a été défini en Espagne par CRUSAFONT (1952) à partir de dents isolées. Comme l'a remarqué MORALES (1985), *Birgerbohlinia schaubi* Crusafont, qui lui succède en Espagne, n'en diffère pas suffisamment pour justifier une distinction générique et il s'agit peut-être en fait d'une même lignée endémique. Ces formes espagnoles présentent de nombreuses similitudes avec les Giraffidés du Ravin de la Pluie et de Pentalophos, dans le degré d'hypsodontie, l'élargissement et l'étalement lingual des prémolaires supérieures, dans la saillie des styles, la continuité de l'éocrête de P_4, un certain allongement des membres. Cependant, la morphologie de la P_3 de *D. pachecoi*, assez peu variable, est bien différente de celle des P_3 de Macédoine : il n'y a pas de télocrête, et l'épicrête, qui émerge très en arrière de l'éocrête, semble se bifurquer lingualement (CRUSAFONT, 1952, pl. 23, fig. 8-11, et pl. 24, fig. 3); sans doute s'agit-il en réalité de la fusion de l'épicrête et de la télocrête. Selon J. MORALES (comm. pers.) la P_3 de « *Birgerbohlinia* » de Piera serait plus semblable à celle de Macédoine, sans être cependant identique, mais les métapodes sont un peu plus massifs chez *D. schaubi* : le rapport de la longueur du métatarse à sa DT mini. est de 10,9 à Pentalophos, 12,2 chez *D. pachecoi* (selon MORALES et SORIA, 1981), 8,3 chez *D. schaubi* (selon CRUSAFONT, 1952). Les caractères de la P_3 montrent que les Giraffidés de Pentalophos et du Ravin de la Pluie appartiennent à un groupe différent de ceux d'Espagne : ils mériteraient sans doute la création d'un nouveau nom sub-générique, qu'en l'absence de restes crâniens j'estime cependant inutile. La seule similitude entre ces deux sous-genres qui ne soit certainement pas due à la rétention d'un trait primitif pour les Sivatheriini est le faible allongement des extrémités, qui ne permet pas, à lui seul, de définir un groupe naturel : c'est donc faute de mieux que j'inclus cette nouvelle espèce dans *Decennatherium*.

CONCLUSION

Le trait le plus étonnant du grand Giraffidé de Pentalophos est l'homogénéité de sa morphologie dentaire qui, même si l'assemblage faunique de Pentalophos est d'origine catastrophique, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un échantillon d'une population limitée, à un instant donné, contraste avec la forte variabilité que de nombreux auteurs ont signalée dans d'autres taxons et en particulier chez « *Samotherium* ». En fait, lorsque seules des rangées dentaires sont disponibles, le critère de taille joue le plus souvent un rôle prépondérant dans la détermination, très peu d'auteurs ayant cherché à mettre en évidence des caractères diagnostiques de « *Samotherium* » (GERAADS, 1974, 1979, 1986; HAMILTON, 1978). Il se pourrait qu'en réalité, un taxon voisin de *Decennatherium*? *macedoniae* n. sp. soit présent dans d'autres sites de Méditerranée orientale. Par exemple, OZANSOY (1965) a décrit sous le nom de *Samotherium pamiri*, du Sinap moyen de Turquie, en association avec *Ankarapithecus*, une série dentaire supérieure remarquable par le développement des styles des prémolaires et l'élargissement de P^4. Ces deux caractères évoquent *Decennatherium*? *macedoniae* n. sp., tandis que le second au moins s'oppose radicalement à la réduction des prémolaires chez « *Samotherium* ». Il s'agit donc probablement d'une forme voisine du Giraffidé de Pentalophos, mais les restes crâniens de ces Giraffidés vallésiens font encore cruellement défaut.

Je remercie L. de Bonis qui m'a confié l'étude des Giraffidés de Macédoine, la Chaire de Paléoanthropologie et Préhistoire du Collège de France (Pr. Y. Coppens) qui a financé les missions en relation avec ce travail, L. Ginsburg qui m'a permis d'accéder aux collections du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, et J. Morales qui m'a communiqué des renseignements sur les Giraffidés espagnols.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bohlin, B., 1926. — Die Familie Giraffidae. *Palaeont. sin.*, ser. C, **4** (1) : 1-178.

Bonis, L. de, G. Bouvrain & G. Koufos, 1988. — Late Miocene mammal localities of the lower Axios valley (Macedonia, Greece) and their stratigraphic significance. *Mod. Geology*, **13** : 141-147.

Crusafont-Pairó, M., 1952. — Los Jiráfidos fósiles de España. *Mems Commun. Inst. geol.*, Diput. Prov. Barcelona, **8** : 1-239.

Dietrich, W. O., 1942. — Ältestquartäre Säugetiere aus der südlichen Serengeti, Deutsch-Ostafrika. *Palaeontographica*, A, **94** : 43-133.

Falconer, H., 1868. — Notes on bones of *Sivatherium* not described in original memoir. *In* : C. Murchison, Palaeontological Memoirs and Notes of the late Hugh Falconer, A M., M. D. Hardwick, ed., London, p. 269-273.

Gaudry, A., 1862-67. — Animaux fossiles et géologie de l'Attique. 2 vol., Paris, Savy ed.

Geraads, D., 1974. —Les Giraffidés du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). Thèse 3e cycle, Univ. Paris (inédit.).

— 1978. — Les Palaeotraginae (Giraffidae, Mammalia) du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). *Géologie Médit.*, **5** (2) : 269-276.

— 1979. — Les Giraffinae (Giraffidae, Mammalia) du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4e sér., **1**, C, (4) : 377-389.

— 1985. — *Sivatherium maurusium* (Pomel) (Giraffidae,Mammalia) du Pléistocène de la République de Djibouti *Paläont. Z.*, **59** (3-4) : 311-321.

— 1986. — Remarques sur la systématique et la phylogénie des Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia). *Géobios*, **19** (4) : 465-477.

Geraads, D., G. Bouvrain et J. Sudre, 1987. — Relations phylétiques de *Bachitherium* Filhol, Ruminant de l'Oligocène d'Europe occidentale. *Palaeovertebrata*, **17** (2) : 43-73.

Geraads, D., & G. Koufos, *sous presse*. — Upper Miocene Rhinocerotidae (Mammalia) from Pentalophos-1, Macedonia, Greece. *Palaeontographica*.

Hamilton, W. R., 1978. — Fossil Giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of the Giraffoidea. *Phil. Trans. R. Soc.*, London, **283** : 165-229.

Harris, J. M., 1976. — Pliocene Giraffoidea (Mammalia, Artiodactyla) from the Cape Province. *Ann. S. Afr. Mus.*, **69** (12) : 325-353.

— 1987. — Fossil Giraffidae and Camelidae from Laetoli. *In* : M. D. Leakey & J. M. Harris (eds), Laetoli, a Pliocene site in Northern Tanzania. Oxford, Clarendon Press, p. 358-376.

Morales, J., 1985. — Nuevos datos sobre « Decennatherium pachecoi » (Crusafont, 1952) (Giraffidae, Mammalia) : descripción del cráneo de Matillas. *Col-Pa.*, **40** : 51-58.

Morales, J., & D. Soria, 1981. — Los Artiodáctilos de los Valles de Fuentidueña (Segovia). *Estudios geol. Inst. Invest. geol. Lucas Mallada*, **37** : 477-501.

Ozansoy, F., 1965. — Étude des gisements continentaux et des Mammifères du Cénozoïque de Turquie. *Mém. Soc. géol. Fr.*, N.S., **44** (1) : 1-92.

Vandebroek, G., 1969. — Évolution des Vertébrés. Paris, Masson, 583 p., 390 fig.

PLANCHE I

Decennatherium? *macedoniae* n. sp. : 1, PNT 145 : A, vue externe ; B, vue occlusale (× 3/4). 2, PNT 112, vue occlusale (× 3/4).

1a

b

2



PLANCHE I

Planche II

Decennatherium? macedoniae n. sp. : 1, PNT 111 (holotype) : A, vue externe ; B, vue occlusale (× 1/4). 2, PNT 137, vue occlusale (× 2/3). 3, PNT 111 (holotype), détail des incisives et de la canine droite en cours d'éruption (× 1). 4, PNT 122, scapula droite, vue oblique (× 2/5 env.).

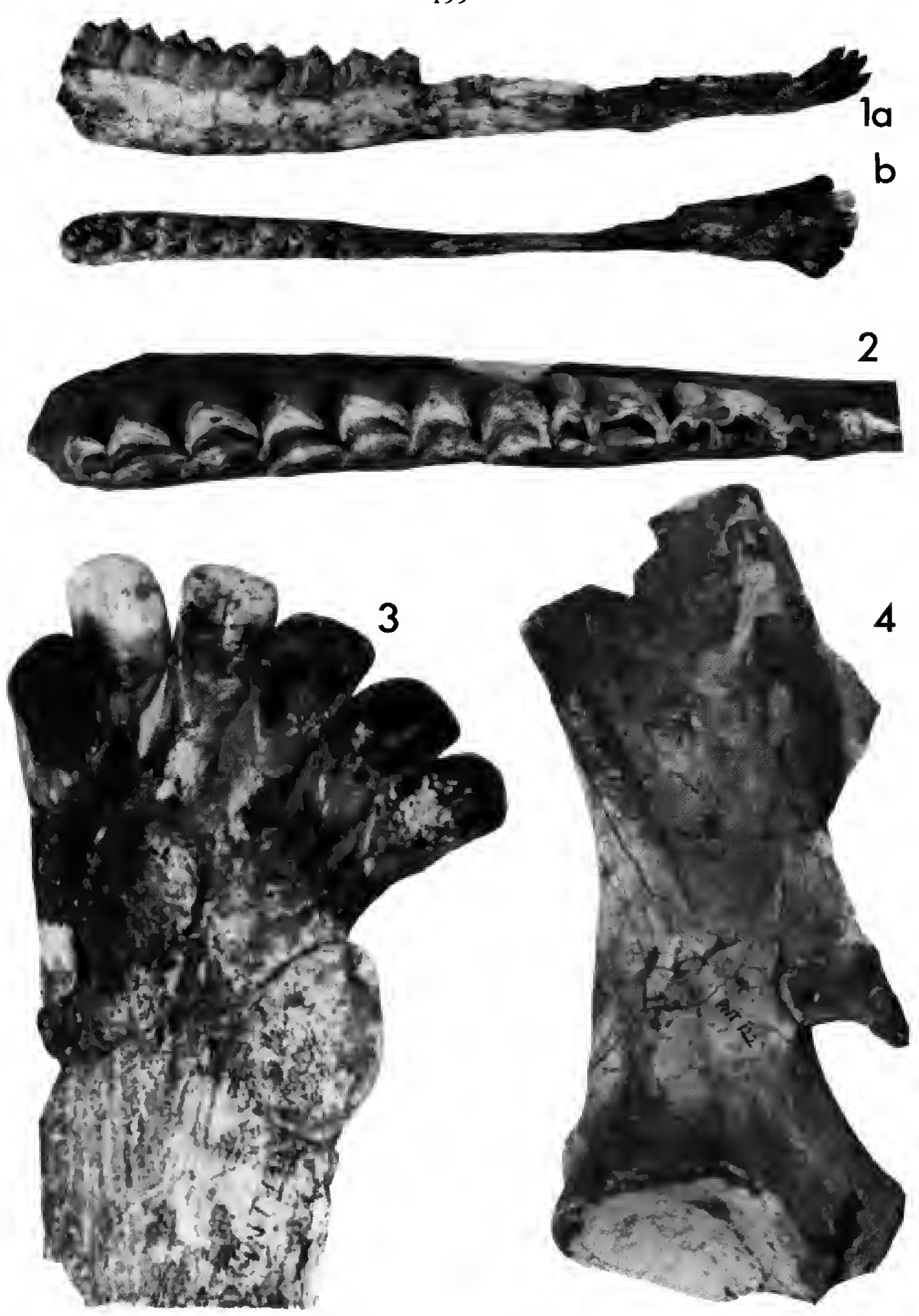


PLANCHE II

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ᵉ sér., **11**, 1989,
section C, n° 4 : 201-231.

Les Ruminants du Miocène inférieur de Laugnac (Lot-et-Garonne)

par Léonard GINSBURG et Jorge MORALES

Résumé. — Du célèbre gisement de Laugnac, dont la faune sert de référence à la MN 2b, les Ruminants n'avaient jamais fait l'objet d'une étude particulière. Quatre taxons sont représentés : *Oriomeryx* cf. *major* (Viret, 1929), *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* nov. ssp., *Pomelomeryx gracilis* (Pomel, 1853) nov. gen., et *Andegameryx laugnacensis* nov. sp. *Oriomeryx* cf. *major* est de taille un peu supérieure à *Oriomeryx major* de Saint-Gérand-le-Puy et montre des caractères déjà proches de ceux d'*Oriomeryx willii* de Wintershof-West. *Dremotherium feignouxi* est un peu plus grand qu'à Saint-Gérand-le-Puy mais la taille de ses représentants les plus petits est inférieure. *Pomelomeryx gracilis* a la même taille qu'à Saint-Gérand-le-Puy mais les dents jugales sont plus épaisses. *Andegameryx laugnacensis*, dont le métatarse possède une gouttière antérieure fermée distalement, doit être rangé parmi les Cervoidea.

Abstract. — This article is the first special study of the Ruminantia of the wellknown place of Laugnac (Lot-et-Garonne) which contains reference fauna of the MN 2b of the biochronologic Scale of Continental Tertiary of West-Europa. This fauna has yielded four taxons : *Oriomeryx* cf. *major* (Viret, 1929), *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* nov. ssp., *Pomelomeryx gracilis* (Pomel, 1853) nov. gen. and *Andegameryx laugnacensis* nov. sp. *Oriomeryx* cf. *major* has a size slightly bigger than of *Oriomeryx major* from Saint-Gérand-le-Puy but shares some morphological features with *O. willii* from Wintershof-West. *Dremotherium feugnouxi nitiobrogensis* is slightly bigger than the population of *D. feignouxi feignouxi* of Saint-Gérand-le-Puy, *Pomelomeryx gracilis* has the same size as in Saint-Gérand-le-Puy but the jugal lower teeth are slightly thicker. *Andegameryx laugnacensis* shows a distally closed gully on metatarsus. So it is a Cervoidea.

L. GINSBURG, *Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue Buffon, 75005 Paris.*
J. MORALES, *Museo nacional de Ciencias naturales, Jose Gutierrez Abascal, 2, Madrid 28006.*

Le gisement de Laugnac, à 9 km au nord d'Agen, est un des plus riches du Bassin d'Aquitaine. Les fossiles sont concentrés dans une couche de marnes noirâtres intercalée dans le « calcaire gris de l'Agenais ». Ces fossiles n'ont jamais fait l'objet d'une monographie générale. VASSEUR en a donné dès 1913 une liste préliminaire, liste reprise, plus ou moins changée et améliorée, par les auteurs successifs : RÉPELIN (1917), VIRET (1929), RICHARD (1948), DE BONIS (1973). Les seules études ponctuelles sont celles de RÉPELIN (*op. cit.*) sur les Rhinocérotidés, et DE BONIS (*op. cit.*) sur les Rongeurs, les Carnivores et les Rhinocérotidés. On peut citer aussi GINSBURG (1980) sur une partie des Suidés et MOYA-SOLA (1986) sur un Ruminant.

Inclus dans les Calcaires gris de la trilogie agenaise (RICHARD, *op. cit.*, p. 205), le gisement de Laugnac a été traditionnellement attribué à l'Aquitanien supérieur. Les équivalences précises entre dépôts marins et dépôts continentaux n'étant pas toujours assez solidement fondées, une échelle biochronologique, basée sur l'évolution des faunes de Mammifères

terrestres, a été proposée (MEIN, 1975, FAHLBUSCH, 1976). Dans cette échelle, la faune de Laugnac est la faune de référence pour la MN 2. Cette zone englobe la faune de Laugnac et celle de Saint-Gérand-le-Puy, qui est un peu plus ancienne; Laugnac correspond donc à la MN 2b.

Pour les Ruminants, VASSEUR donne la liste suivante : « Cervulidae : *Amphitragulus gaudryi* nob., *Amphitragulus* nov. sp., *Dremotherium feignouxi* Geoffr. ».

VIRET, qui a examiné le matériel, donne dans sa liste des Mammifères de Laugnac (*op. cit.*, p. 286) : *Dremotherium feignouxi* Geoff., *Amphitragulus* cf. *elegans* Pomel, *Amphitragulus gracilis* Pom., et M. RICHARD, dans son inventaire des faunes de Mammifères du Bassin d'Aquitaine (*op. cit.*, p. 213) : *Dremotherium feignouxi, Amphitragulus gaudryi, Amphitragulus gracilis, Amphitragulus elegans, Amphitragulus* sp. (mutation de grande taille d'*A. major*).

Fouillant en Espagne différents gisements d'âge Agénien supérieur et Orléanien basal, nous avons découvert plusieurs Ruminants nouveaux dont la détermination et la place dans la classification nous ont posé des problèmes délicats que reflètent nos premières publications (MORALES et SORIA, 1984; MORALES, GINSBURG et SORIA, 1986; GINSBURG, MORALES et SORIA, 1987). C'est dans le but de mieux comprendre et interpréter nos Ruminants ibériques que nous avons décidé d'étudier ceux de Laugnac. La présente monographie est le fruit de ce travail.

SYSTÉMATIQUE

Superfamille CERVOIDEA Simpson, 1931

DIAGNOSE : Artiodactyla Pecora à gouttière antérieure de l'os canon postérieur (Mt III + IV) fermée distalement.

Famille ANDEGAMERYCIDAE nov.

DIAGNOSE : Cervoidea inermes, aux molaires inférieures brachyodontes, dépourvues de métastylide et de pli palaeomeryx.

Genre **ANDEGAMERYX** Ginsburg, 1971

ESPÈCE-TYPE : *Andegameryx andegaviensis* Ginsburg, 1971.

DIAGNOSE : Celle de la famille.

DÉFINITION : Ruminant inerme à dents brachyodontes, quatre prémolaires inférieures, P_4 courte en avant avec paraconide peu différencié, molaires inférieures à pli palaeomeryx absent, métastylide absent, murailles linguales du métaconide et de l'entoconide bombées, ectostylide absent, troisième lobe de M_3 en simple cône ou faiblement dédoublé, P^2-P^3 à muraille linguale inclinée, molaires supérieures à aile postérieure du protocône repliée vers le paracône et ne rejoignant pas l'aile antérieure du métaconule. Métacarpe et métatarse sensiblement de même taille.

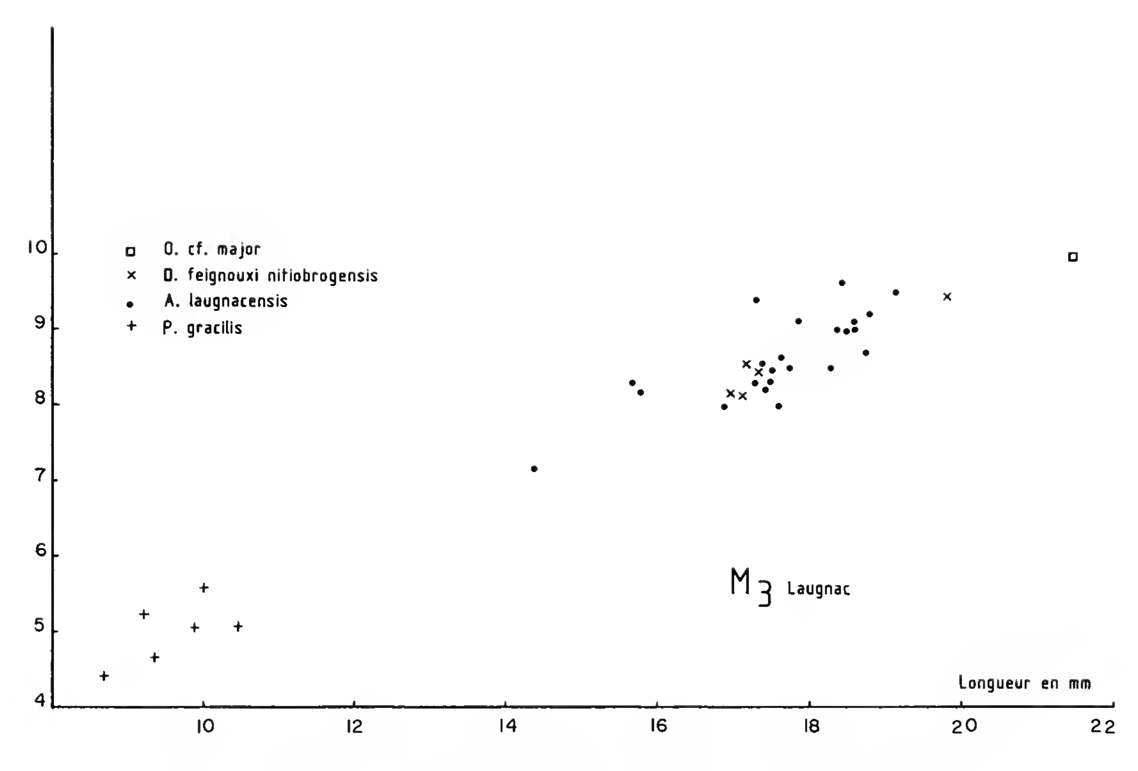


FIG. 1. — Diagramme (Longueur × largeur) des M_3 des Ruminants de Laugnac.

Andegameryx laugnacensis nov. sp.

= 1986 — *Andegameryx* sp. Moya-Sola, fig. 13-14.

DIAGNOSE : *Andegameryx* plus grand que l'espèce-type *A. andegaviensis*, à paraconide de P_4 faible mais plus individualisé, et M^3 à métaconule plus important.

TYPE : Hémimandibule gauche avec P_1-M_3 et branche montante, conservée au laboratoire de Géologie-Paléontologie de l'Université de Provence, Marseille, Centre Saint-Charles (Lg M 83). Mesures (en mm) : P_1 = 7,0 × 2,6 ; P_2 = 9,0 × 4,7 ; P_3 = 9,8 × 5,8 ; P_4 = 10,6 × 6,65. M_1 = 11,2 × 7,6 ; M_2 = 12,1 × 9,6 ; M_3 = 18,6 × 9.2.

LOCUS TYPICUS : Laugnac (Lot-et-Garonne). La faune de Laugnac est dans la partie supérieure de la zone MN2 (donc MN2b).

AUTRE MATÉRIEL : Faculté des Sciences de Marseille (Centre Saint-Charles) : 5 **maxillaires** dont 2 avec P^2-M^3, 1 avec P^4-M^3, 1 avec P^2-M^1, 1 P^2-P^4. 36 **hémimandibules** dont 9 avec P_1-M_3, 5 avec P_2-M_3, 1 avec P_4-M_3, 4 avec M_1-M_3, 2 avec M_2-M_3, 2 avec M_3, 1 avec P_1-M_2, 1 avec P_4-M_2, 1 avec M_1-M_2, 2 avec P_1-M_1, 1 avec P_2-M_1, 2 avec D_4-M_1, 1 avec P_1-P_4, 1 avec P_4, 1 avec P_2-P_3. — Faculté des Sciences de Lyon : 9 **hémimandibules** dont : 1 avec P_1-M_3, 1 avec P_1-P_2 et P_4-M_3, 1 avec P_4-M_3, 1 avec M_3, 3 avec P_4, 1 avec P_1-P_3, 1 avec P_2-P_3. — Musée d'Histoire naturelle de Toulouse : 1 **hémimandibule** avec P_2-M_3. — Musée de Bâle : 2 **hémimandibules** dont 1 avec P_1-M_3, 1 avec P_2-M_3.

MENSURATIONS (en mm)

	LONGUEUR				LARGEUR			
	N	min	moy	max	N	min	moy	max
				Dents supérieures				
P^2	7	10,0	10,71	11,0	7	6,9	7,41	7,8
P^3	5	10,6	11,00	11,55	5	8,45	8,89	9,6
P^4	6	9,1	9,65	10,25	6	10,9	11,65	12,2
M^1	5	11,1	11,66	12,1	5	12,3	12,60	13,0
M^2	3	12,7	12,91	13,1	3	14,4	14,83	15,1
M^3	2	12,25	12,37	12,5	2	14,0	14,4	14,8
D^3	1		11,6		1		8,3	
D^4	1		11,65		1		10,2	
				Dents inférieures				
P_1	17	6,1	6,95	7,95	17	2,6	2,86	3,5
P_2	27	7,9	8,82	9,7	29	3,9	4,38	5,2
P_3	26	9,1	9,95	11,05	27	4,7	5,43	6,3
P_4	34	9,3	10,39	11,45	33	6,1	6,71	7,6
M_1	25	10,0	10,88	12,2	25	6,95	7,73	8,4
M_2	23	10,7	12,01	13,2	23	7,9	8,85	9,6
M_3	26	14,4	17,46	19,15	25	7,2	8,55	9,2
D_2	1		8,4		1		3,1	
D_3	1		10,2		1		4,2	
D_4	1		14,1		1		6,3	

Parmi les nombreux ossements de la Faculté de Marseille, et quelques-uns de Lyon attribuables à *Andegameryx laugnacensis*, nous donnons ici seulement quelques mesures (en mm) :

Humérus : DT dist. = 23.0. **Radius** : DT dist. = 24.0. **Métacarpiens incomplets** : DT prox. (N : 3) min. = 17,0; moy. = 18.38; max. = 19,3; DAP prox. (N : 3) min. = 13,85; moy. = 14,28; max. = 15,0; DT dist. (N : 1) = 19,8. **Tibia distal** : DT dist. = 22,3; DAP dist. = 18.5. **Astragales** (N : 4) : L min. = 26,1; moy. = 27,03; max. = 27,6; DAP dist. (N : 4) min. = 15,1; moy. = 15,8; max. = 16,3. **Calcanéum** : L = 57,8. **Cubonaviculaire** : L face ant. = 15,5; DT = 22,0; DAP = 19,5. **Métatarsiens** : L (N : 3) min. = 150,0; moy. = 156,43; max. = 163,7; DT prox. (N : 11) min. = 18,8; moy. = 19,53; max. = 20,35; DAP prox. (N : 10) min. = 18,85; moy. = 19,77; max. = 22,0; DT dist. (N : 4) min. = 20,5; moy. = 23,13; max. = 25,45.

DESCRIPTION

Dents supérieures

P^2 est allongée et étroite, avec une muraille externe un peu plus couchée que chez *Amphitragulus elegans* et beaucoup plus que chez *Dremotherium feignouxi*. Elle est aussi un peu plus bombée à l'angle antéro-lingual que chez les deux dernières espèces comparées. Le parastyle est bien détaché du paracône et le protocône forme une légère saillie sur la longue crête linguale, sensiblement au niveau du milieu de la dent.

P^3 a les mêmes caractéristiques mais est plus forte, plus large et le protocône est plus proéminent sur le bord lingual.

P^4 est de largeur assez variable. Le parastyle est bien plus développé que chez *Dremotherium* et *Amphitragulus*. L'aile postérieure de la pointe interne (protocône) est divisée en deux, par formation, dans la fosse centrale, d'une crête interne beaucoup moins développée que chez *Dremotherium*, mais plus que chez *Amphitragulus*.

Les molaires supérieures sont simples avec un parastyle un peu plus important que le mésostyle et beaucoup plus important que le métastyle, et le pilier du paracône est plus marqué que le pilier du métacône. La crête postérieure du protocône est repliée sur elle-même et ne rejoint pas la crête antérieure du métaconule. Un fort cingulum interne ceinture le pied du protocône de M^3. Un faible ectostyle existe sur les trois molaires.

Dents inférieures

Il y a toujours quatre prémolaires. P_1 est biradiculée. Une barre la sépare parfois de P_2. Elle est formée d'une simple crête où le protoconide domine au milieu de la dent. A l'avant un renflement correspond au parastyle, à l'arrière un autre correspond à l'hypoconide. A la hauteur du protoconide un petit renflement correspond au métaconide.

P_2 est plus haute que large. Le parastyle est bien formé. Le métaconide est bombé à sa base mais aucune pointe n'émerge de la crête qui y conduit. A l'arrière existent un hypoconide et deux crêtes également développées correspondant à l'entoconide et à l'entostylide. Un léger sillon externe marque l'avant du talonide.

P_3 est bâtie sur le même modèle, mais est plus grande. Parfois l'avant est légèrement différencié en paraconide et parastylide.

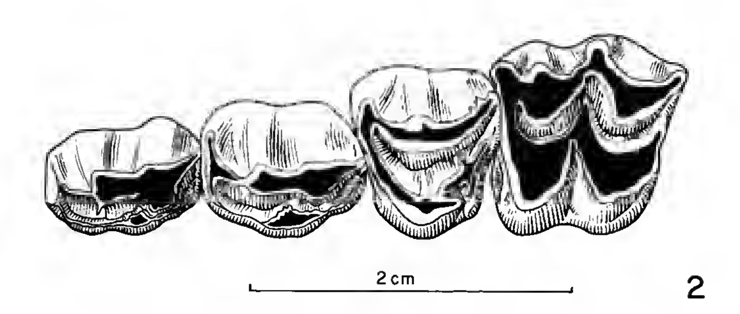
P_4 est plus forte et plus haute, l'avant est divisé en paraconide et parastylide, mais cette division est beaucoup moins importante que chez *Dremotherium*; le métaconide est bien individualisé et se trouve en avant de la crête qui le relie au protoconide. Le sillon externe marquant la séparation trigonide-talonide est très fortement marqué.

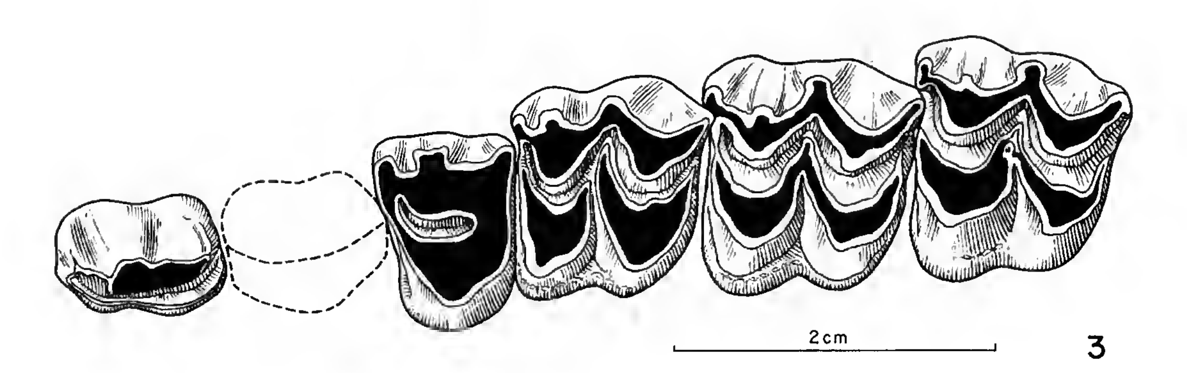
Les molaires inférieures sont dépourvues du pli palaeomeryx et de métastylide, quoiqu'une légère ride apparaisse parfois à l'emplacement du pli palaeomeryx et qu'un léger décalage existe parfois entre les deux croissants internes. Le pli caprin est bien développé, ainsi que l'ectostylide. Le troisième lobe de M_3 est principalement formé d'une lame externe qui culmine en une pointe à position très postérieure; la partie interne de ce troisième lobe est en général la continuation de la crête précédente, mais c'est souvent une crête plus basse qui ne la rejoint pas, ou même parfois un simple bombement.

Dents lactéales

D^3 est allongée et large à l'arrière. Le parastyle est aussi fort que sur P^2 et P^3. Le mésostyle est très fort et un petit métastyle est présent. Le paracône est moins développé que le métacône. Du côté interne, le protocône est réduit à une lame plaquée contre le pied du paracône; le métaconide est large et bas.

D^4 est bâtie comme une molaire mais est plus fine, le parastyle plus fort, et les deux cônes internes un peu plus resserrés.





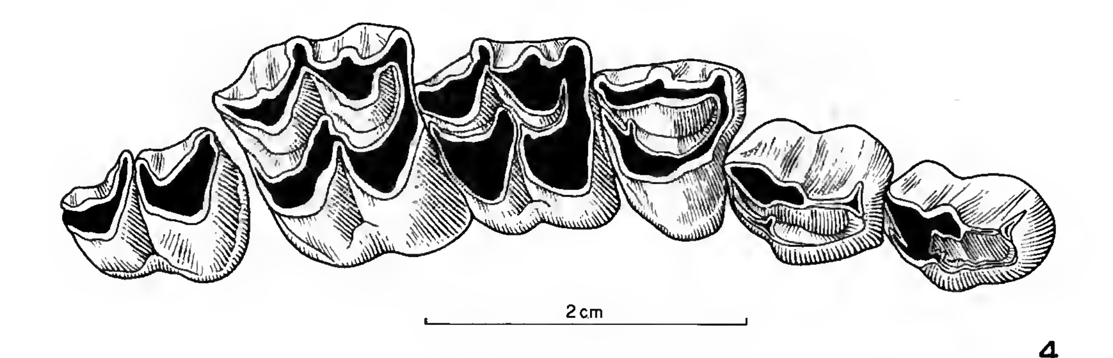


Fig. 2-4. — *Andegameryx laugnacensis* nov. sp. Dents de trois maxillaires (Université de Marseille) en vue occlusale : 2, P^2-M^1 gauches; 3, P^2 + P^4-M^3 gauches; 4, P^2-M^2 + M^3 incomplètes droites (× 2).

D_2 est bâtie sur le modèle de P_2 mais est beaucoup plus étroite. On y distingue, en crêtes plus délicates mais aussi bien formées, le parastyle, le protoconide, la crête métaconide et l'hypoconide. Seule différence avec P_2, l'entoconide est simple et allongé dans le sens mésio-distal.

D_3 est construite comme D_2 mais est plus grande et le pointement du paraconide se fait sur la crête qui mène au parastylide.

D_4 est formée de trois lobes. Les trois cuspides internes sont minces et allongées, les externes plus larges et plus basses. L'aile postérieure de la première cuspide interne est dédoublée. Deux piliers fortement développés (protostylide et ectostylide) se trouvent à l'ouverture des deux vallées externes.

Squelette post-crânien

De nombreux ossements ont été récoltés. Pour caractériser le genre par rapport aux genres voisins, le plus caractéristique est le métatarse, ou os canon postérieur. A diamètres égaux des extrémités, il est plus court que le *Dremotherium feignouxi* de Saint-Gérand-le-Puy. Il est par contre plus fort et un peu plus long que le canon postérieur d'*Amphitragulus elegans* de Saint-Gérand-le-Puy. Au point de vue morphologique, il est par contre beaucoup plus proche de ce dernier. Le Mt V n'est pas soudé et sa trace en creux marque bien l'angle postéro-externe de l'extrémité proximale; le Mt II est soudé, comme chez *Dremotherium* et *Amphitragulus*. Il n'est pas totalement intégré au Mt III et l'on distingue bien le contour de son extrémité proximale, conservée à l'angle postéro-interne de l'extrémité proximale de l'os canon. A l'extrémité distale, la gouttière antérieure est fermée sur trois spécimens par un léger pont osseux qui relie au-dessus d'elle la face antérieure de Mt III à celle de Mt IV, juste au-dessus du niveau des poulies articulaires. Sur un quatrième spécimen, la gouttière est ouverte.

Alors que l'on attribue une si grande importance taxonomique à la fermeture ou à la non-fermeture de la gouttière métatarsienne chez les Ruminants, il peut paraître étonnant que nous placions dans la même espèce des métatarsiens à gouttière fermée avec un métatarsien à gouttière ouverte. Mais nous avons observé dans la population de *Pomelomeryx gracilis* de Saint-Gérand-le-Puy un métatarsien à gouttière ouverte (spécimen Sr.G.2223 du Musée Guimet à Lyon) alors que tous les autres ont la gouttière fermée. Or ce métatarse à gouttière ouverte est plus court que les autres et les lignes de suture des extrémités sont encore visibles. Ainsi la fermeture de la gouttière apparaît assez tardivement au cours de l'ontogénie, et notre quatrième métatarse de Laugnac doit être un individu plus ou moins juvénile.

Rapports et différences

La P_4 courte, large, dotée d'un paraconide à peine différencié de la crête qui mène au parastylide, d'un métaconide en bouton situé en avant de la crête qui le relie au protoconide, d'un fort sillon externe en avant du talonide, d'une différenciation simple du talonide en un entoconide et un hypoconide se terminant en entostylide, sont les caractères de la P_4 d'*Andegameryx andegaviensis*. Sur les molaires inférieures, on retrouve la même similitude avec l'absence de métastylide et de pli palaeomeryx. Enfin le troisième lobe de la M_3 culmine de même à son point le plus postérieur et est de même très polymorphe dans la morphologie de sa crête interne.

Il s'agit donc bien du même genre. L'espèce de Laugnac est simplement beaucoup plus grande et, comme nous le décrirons ailleurs, le métaconide de M^3 est beaucoup plus développé.

Famille MOSCHIDAE Gray, 1821

DIAGNOSE : Cervoidea inermes, à canines supérieures très longues, et molaires inférieures munies d'un métastylide.

Sous-famille DREMOTHERIINAE Ginsburg et Heintz, 1966

DIAGNOSE : Moschidae primitifs, à denture brachyodonte, basse, trapue, avec molaires inférieures dotées d'un pli palaeomeryx.

Genre **DREMOTHERIUM** Geoffroy Saint-Hilaire, 1834

DIAGNOSE : Dremotheriinae de grande taille, à dents jugales inférieures minces et un peu élancées. Absence de P_1 ; longue barre en avant des prémolaires inférieures ; P_3-P_4 allongées, à muraille vestibulaire verticale, bon développement du parastylide et du paraconide, métaconide épais se prolongeant en bouton en avant de la métacristide ; pli palaeomeryx important aux molaires inférieures. P^2 et P^3 étroites à muraille labiale subverticale et protocône fondu dans la muraille linguale qui court sur toute la longueur de la dent en une lame étroite rectiligne sur P^2, peu bombée lingualement sur P^3. Sur P^4, parastyle fin et allongé, crête du paracône nette mais faible sur la muraille externe. Os canon postérieur avec reste du M II et du Mt V conservés proximalement.

Dremotherium feignouxi Geoffroy Saint-Hilaire, 1833

DIAGNOSE : Celle du genre.

Dremotherium feignouxi nitiobrogensis nov. ssp.

DIAGNOSE : Sous-espèce plus grande de 1/10 que la sous-espèce type *Dremotherium feignouxi feignouxi* de Saint-Gérand-le-Puy.

TYPE : Maxillaire gauche avec P^2-M^3 (Laboratoire de Géologie de l'Institut Catholique de Toulouse). $P^2 = 12{,}05 \times 7{,}0$; $P^3 = 12{,}35 \times 8{,}95$; $P^4 = 10{,}05 \times 11{,}4$; $M^1 = 13{,}7 \times 14{,}5$; $M^2 = 14{,}45 \times 15{,}9$; $M^3 = 14{,}2 \times 15{,}2$ mm.

COTYPE : Mandibule avec barre en avant de P_2, P_2-M_3 gauches complètes, P_2-M_3 droites incomplètes (Laboratoire de Géologie de l'Institut Catholique de Toulouse). P_2 g $= 10{,}1 \times 4{,}2$; P_3 g $= 12{,}9 \times 5{,}6$; $P_4 = 12{,}8 \times 7{,}2$; $M_1 = 13{,}6 \times 9{,}05$; $M_2 = 14{,}25 \times 9{,}9$; $M_3 = 19{,}8 \times 9{,}4$ mm. Cette pièce appartient très vraisemblablement au même sujet que le type.

LOCUS TYPICUS : Laugnac (Lot-et-Garonne). Couche ligniteuse dans le « calcaire gris de l'Agenais ».

Derivatio nominis : Du peuple des Nitiobroges, qui vivait avant l'arrivée des Romains sur la rive droite de la Garonne entre son confluent avec le Tarn et celui avec la Dordogne et avait pour capitale Aginnum (= Agen). Agénien supérieur (MN2b).

Autre matériel : Faculté des Sciences de Marseille (Centre Saint-Charles) : **maxillaire gauche** avec P^2-M^3 ; **maxillaire gauche** avec D^3-M^2 et mandibule avec D_2-M_2 (et M_3 non encore sortie) d'un même sujet juvénile ; 5 **hémimandibules** dont 1 avec P_2-M_3, 2 avec P_4-M_3, 1 avec M_1-M_3.

Mensurations (en mm)

	Longueur				Largeur			
	N	min	moy	max	N	min	moy	max
				Dents supérieures				
P^2	2	11,0	11,52	12,05	2	6,3	6,65	7,0
P^3	2	10,6	11,47	12,35	2	8,5	8,72	8,95
P^4	2	9,0	9,52	10,05	2	10,35	10,87	11,4
M^1	2	12,0	12,85	13,7	2	12,85	13,67	14,5
M^2	3	13,3	14,58	16,0	3	14,35	15,95	17,6
M^3	2	12,8	13,5	14,2	2	14,45	14,82	15,2
D^3					1		11,5	
D^4	1		13,0		1		13,6	
				Dents inférieures				
P_2	2	9,3	9,7	10,1	2	4,15	4,17	4,2
P_3	4	10,2	11,42	12,9	3	5,4	5,63	5,9
P_4	6	9,9	11,35	13,5	5	5,8	6,38	7,2
M_1	8	10,9	12,24	14,2	7	7,7	8,21	9,05
M_2	8	11,85	13,15	14,7	7	8,5	8,97	10,5
M_3	7	17,0	18,15	20,4	6	8,05	8,61	9,4
D_2	1		9,7		1		4,2	
D_3	1		11,3		1		5,55	
D_4	1		16,3		1		7,1	

Il y a aussi à la Faculté des Sciences de Marseille le matériel suivant (mesures en mm) :

Humérus distal (1) : DT = 30,0. **Carpe en connexion avec un métacarpien complet et les phalanges** : scaphoïde L = 14,5 DT = 10,0 DAP = 18,6 ; semilunaire L = 12,8 DT = 11,0 DAP = 16,0 ; pyramidal L = 18,0 DT = 8,7 DAP = 12,6 ; magnum L = 11,4 DT = 13,5 DAP = 16,7 ; unciforme L = 11,5 DT = 12,2 DAP = 13,8 ; Mc L = 170,2 DT prox. = 21,4 DT dist. = 28,0 DAP prox. = 16,4 DAP dist. = 17,5 ; phalange L = 36,5 DT prox. = 12,6 DT dist. = 10,4 DAP prox. = 15,0 DAP dist. = 15,0 ; phalangine L = 23,5 DT prox. = 10,6 DT dist. = 8,4 DAP prox. = 14,0 DAP dist. = 11,8 ; phalangette L = [22] DT = 8,9 DAP = 14,0. **Cubonaviculaire** (1) : L face antérieure = 15,3, DT = 24,1 ; DAP = 22,0. **Astragale** (1) : L = 31,0 ; DT dist. = 18,0. **Métatarsiens** (4) : L (N : 1) = 203,5 ; DT prox. (N : 4) min. = 21,8 ; moy. = 23,0 ; max. = 23,7 ; DAT prox. (N : 4) min. = 22,6 ; moy. = 23,2 ; max. = 24,5.

Description

Dents supérieures

Les dents définitives de Laugnac ici attribuées à *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* ont la même morphologie et la même taille que celles de Saint-Gérand-le-Puy, sauf la P^3 isolée et les pièces types (et cotypes) qui sont plus grandes.

Comme à Saint-Gérand-le-Puy, la P^2 est étroite, allongée et le protocône n'émerge pas ou émerge à peine de la lame d'émail qui court le long de la face interne, presque flanquée contre la muraille linguale des cuspides externes. De même le parastyle est large mais nettement séparé du paracône. La muraille externe est presque verticale.

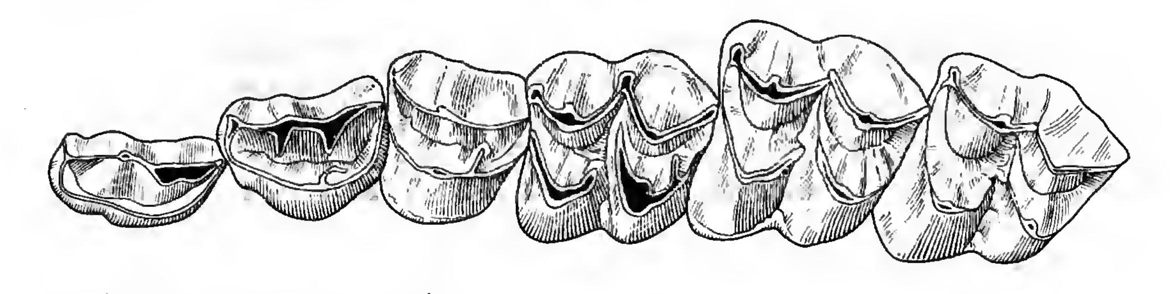


Fig. 5. — *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* nov. ssp. Maxillaire gauche (Université de Marseille) avec P^2-M^3, vue occlusale (× 2). Échelle = 2 cm.

P^3 est bâtie sur le même type que P^2 mais le protocône, en position centrale, est un peu plus proéminent.

P^4 est relativement allongée. Le pilier du paracône est faible et le parastyle est mince et peu développé. Le croissant interne est large et, au pied de la face linguale, quelques reliefs indiquent le reste du cingulum basal. Un très léger sillon vertical sur la face linguale du croissant interne marque la séparation entre le protocône et le métaconule. Plus vers l'arrière, la crête postérieure du métaconule émet vers l'intérieur de la dent un petit éperon.

Les molaires supérieures, comme le crâne-type de Saint-Gérand-le-Puy (Viret, 1929, pl. XX, fig. 1), montrent un fort développement du parastyle et du mésostyle, un reste très faible du cingulum basal interne comme sur P^4. Sur M^1 et M^2 il y a en plus un net éperon du métaconule.

Dents inférieures

Les prémolaires inférieures sont au nombre de trois, par absence de P_1.

P_2 est fine, basse, allongée, avec un parastylide net, un protoconide dominant, un entoconide et un hypoconide.

P_3 et P_4 sont plus grandes, plus hautes et à paroi externe plus verticale. L'avant de la dent

est formé d'un parastylide et d'un paraconide bien développés. Sur P_3 et sur la P_4 du spécimen-type, le métaconide n'est qu'un renflement à la terminaison de la crête métaconide. Sur les autres spécimens de P_4, le métaconide est plus épais, plus développé, et prolongé en avant de l'extrémité distale de la crête métaconide, comme à Saint-Gérand-le-Puy. Sur P_4 encore, le sillon vertical séparant sur la face labiale le talonide du trigonide est profond.

Les molaires inférieures sont dotées d'un fort pli palaeomeryx, surtout M_2-M_3, et le mésostylide n'est en général pas très développé.

Dents lactéales

D^4 n'est ici connue que par un spécimen incomplet à l'avant. Le parastyle, le mésostyle et l'endostyle sont fortement développés.

D_2 est allongée et étroite; le paraconide est aussi développé que le parastylide. Le protoconide, quoique assez bas, domine les autres tubercules. De son sommet partent deux crêtes vers l'arrière : l'une, mince et non renflée à l'arrière, est la crête métaconide, l'autre se divise vers l'arrière pour donner l'entoconide et l'entoconulide.

D_3 est bâtie sur le même modèle mais est plus haute et plus forte. La crête métaconide est plus courte et le point de bifurcation entre entoconide et entoconulide est placé plus en arrière.

D_4 est classique avec ses six tubercules principaux. Elle ne porte pas de mésostylides mais deux importants ectostylides.

Rapports et différences

La différence la plus simple à observer entre *Dremotherium feignouxi* et *Amphitragulus elegans*, espèces qui ont des tailles voisines, est l'absence de P_1 chez *Dremotherium feignouxi*. On a parfois dit que ce critère n'était pas infaillible et que des spécimens de *Dremotherium feignouxi* pouvaient présenter une P_1, à moins que d'autres d'*Amphitragulus elegans* aient pu n'avoir que trois prémolaires. Personnellement, nous ne pouvons cautionner cette assertion, car nous n'avons rien observé de tel dans aucune des collections de Saint-Gérand-le-Puy (ou Montaigu-le-Blin) que nous avons pu examiner, tant au Muséum de Paris qu'à Bâle, à Lyon (Université et Musée), à Marseille et à Toulouse. Afin de résoudre ce problème, nous avons cherché d'autres critères de différenciation que la taille et le nombre des prémolaires. Nous avons porté notre choix sur la morphologie dentaire, que nous avons à priori considérée comme plus importante et plus significative que la taille et la présence-absence de la première prémolaire.

Les prémolaires, principalement P_3-P_4, sont chez *Dremotherium feignouxi* allongées, hautes, nettement plus larges à l'arrière qu'à l'avant, avec un parastylide et un paraconide également développés. La muraille externe paraît presque verticale. Sur *Amphitragulus elegans*, P_3 et P_4 sont plus courtes, la muraille externe est plus oblique, donnant à la dent un aspect plus conique (bien visible particulièrement en vue occlusale). La différenciation entre parastylide et paraconide est à peine indiquée, ou nulle, sur P_4 et n'existe pas sur P_3. De même, le métaconide est moins fort. Sur les molaires inférieures, les tubercules, surtout externes, sont plus minces chez *Dremotherium feignouxi*, déterminant des vallées internes en puits plus profonds. Enfin, l'aile postérieure de l'entoconide (postentocristide) est souvent absente chez

Amphitragulus elegans et la pointe elle-même de la cuspide (entoconide) en position plus postérieure que chez *Dremotherium feignouxi.*

Sur les dents supérieures, P^2 et P^3 sont plus larges que chez *Amphitragulus elegans*, avec une muraille externe un peu plus oblique et un parastyle moins collé contre le corps de la dent.



FIG. 6. — *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* nov. ssp. Type. Maxillaire gauche avec P^2-M^3 (Collection Institut Catholique de Toulouse) (× 2).

En classant les mâchoires de Saint-Gérand-le-Puy selon ces critères, nous avons constaté que toutes les mandibules de type *Dremotherium* (c'est-à-dire à P_4 haute, verticale, étirée en avant et élargie en arrière, et dotée d'un long paraconide à côté d'un long parastylide), sont dépourvues de P_1, et que toutes les autres (de type *Amphitragulus*), ont une P_1. L'ensemble de type *Dremotherium* est plus grand que l'ensemble de type *Amphitragulus*, mais les deux ensembles se recoupent : les mandibules les plus petites de *Dremotherium feignouxi* sont de même taille ou de taille légèrement inférieure aux plus grands individus d'*Amphitragulus elegans*.

Cependant, sur un exemplaire du Muséum de Paris (mandibule SG 4448) existent, en avant de P_4 et P_3 caractéristiques de *Dremotherium feignouxi* par leur morphologie, trois alvéoles typiques : deux pour P_2 et une pour la première prémolaire; mais cette dent est uniradiculée, alors que la P_1 d'*Amphitragulus elegans* est biradiculée, de même que sa D_1. Or la D_1 de *Dremotherium feignouxi* est uniradiculée. Nous pensons donc que sur cette mandibule SG 4448 du Muséum de Paris, c'est la D_1 qui est restée. Ce n'est pas la première fois qu'une D_1 vestigiale est observée chez un Ruminant miocène adulte. Un cas identique a été signalé sur une mandibule de *Procervulus dichotomus* dans le gisement des Gandes à Thenay (GINSBURG et BULOT, 1987 : 80).

L'examen des métatarses confirme les résultats obtenus sur les mandibules. Si l'on prend tous les métatarses ayant sensiblement la taille de *Dremotherium feignouxi* ou celle d'*Amphitragulus elegans*, on peut les ordonner en deux lots selon qu'ils aient ou non conservé le Mt V vestigial. Le lot des métapodes ayant conservé le Mt V est plus grand que le lot de

ceux qui l'ont perdu, mais les plus petits spécimens à Mt V ne dépassent pas la taille des plus grands spécimens dépourvus de Mt V. On en conclura que Mt V est conservé chez *Dremotherium feignouxi* et non chez *Amphitragulus elegans*.

Variations de taille

Le beau maxillaire de Laugnac, ici figuré à la figure 5 du texte, ne dépasse pas la taille du type de *Dremotherium feignouxi* de Saint-Gérand-le-Puy (crâne n° SG 4304, figuré in Viret 1929, pl. XX, fig. 1), les hémimandibules d'adultes non plus. Cependant, la P^3 isolée (ici pl. I, 3) a appartenu à un sujet nettement plus grand, ainsi que les pièces types et le maxillaire et les deux hémimandibules portant des dents lactéales appartenant à un même sujet. Nous avons pensé d'abord que cet ensemble de pièces juvéniles appartenait à *Oriomeryx*, mais sur l'hémimandibule droite un fragment d'os est conservé en avant de D_2 et l'on doit constater qu'il n'y a pas de place pour une racine dentaire. Il n'y avait donc pas de D_1 et la pièce doit de ce fait appartenir à *Dremotherium feignouxi*. Ce diagnostic est confirmé d'une part par la minceur des deux tubercules linguaux (métaconide et entoconide) des molaires inférieures, d'autre part par la présence d'un net paraconide sur D_2. L'apparition du paraconide est tardif dans la phylogénie ; il est absent sur la P_4 d'*Oriomeryx major* de Saint-Gérand-le-Puy, mais présent ensuite dans toute la lignée (*O.* cf. *major* de Laugnac, *O. willii* de Winstershof-West, *Palaeomeryx kaupi* d'Artenay). Sur D_3, il est encore absent chez *O. major* de Saint-Gérand-le-Puy puis présent chez *Palaeomeryx kaupi*. Sur D_2, il est absent chez *Palaeomeryx kaupi* donc on peut inférer qu'il est aussi absent chez *Oriomeryx*. Sa présence sur les hémimandibules juvéniles de Laugnac indique donc que celles-ci n'appartiennent pas à *Oriomeryx*.

La population de *Dremotherium feignouxi* de Laugnac apparaît donc comme plus grande que celle de Saint-Gérand-le-Puy, les sujets les plus petits de Laugnac étant cependant de la taille des plus grands de Saint-Gérand-le-Puy.

L'examen des métatarsiens donne des résultats corroborants. Ceux-ci, avec la gouttière antérieure bien fermée et le Mt V bien conservé à l'extrémité proximale, ne peuvent être attribués qu'à un *Dremotherium*. Or ils sont plus grands et plus forts que ceux de Saint-Gérand-le-Puy. Ils indiquent donc, comme les pièces dentaires, une population de taille significativement plus grande que celle des Limagnes. Nous soulignons cette différence par la création d'une sous-espèce particulière, *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis*.

Genre **POMELOMERYX** nov.

Espèce-type : *Amphitragulus gracilis* Pomel, 1853.

Diagnose : Ruminant inerme voisin et contemporain de *Dremotherium* et *Amphitragulus*, mais de bien plus petite taille. P_1 uniradiculée présente ou absente selon les sujets. P^2-P^3 à muraille externe très peu inclinée et à protocône bien individualisé. M^3 à métaconule un peu réduit. P_3-P_4 à muraille externe un peu inclinée et à partie antérieure plus courte. Mt V soudé à l'état adulte à l'os canon postérieur.

Derivatio nominis : En l'honneur d'Auguste Pomel, le père de la paléontologie des Limagnes, proscrit d'Empire, et qui rédigea en 1852, caché, à la hâte et à la veille d'être arrêté et déporté, son

« Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier ».

Pomelomeryx gracilis (Pomel, 1853)

DIAGNOSE : *Pomelomeryx* à paraconide légèrement différencié sur P_3-P_4.

MATÉRIEL : Faculté des Sciences de Marseille (Centre Saint-Charles) : 12 **hémimandibules** dont 1 avec P_3-M_3, 1 avec P_4-M_3, 2 avec M_1-M_3, 4 avec M_2-M_3, 1 avec P_3-M_1, 1 avec P_3-P_4, 1 avec P_4, 1 avec D_4-M_1.

MENSURATIONS (en mm) DES DENTS INFÉRIEURES

	LONGUEUR				LARGEUR			
	N	min	moy	max	N	min	moy	max
P_3	4	5,0	5,45	5,9	4	2,75	2,88	3,05
P_4	6	5,2	5,71	6,5	6	3,0	3,35	3,6
M_1	7	5,85	6,13	6,4	6	4,5	4,65	4,9
M_2	9	5,5	6,53	7,1	8	4,7	5,24	5,8
M_3	7	8,7	9,66	10,45	7	4,4	4,92	5,55

5 **astragales** : L × l = 15,35 × 9,95 ; 15,25 × 8,85 ; 14,7 × 8,1 ; 14,6 × 8,25 ; 14,3 × 7,6.
1 **première phalange** : L = 13,0.

DESCRIPTION

Sur les deux spécimens où une barre a été conservée en avant des prémolaires, il n'y a pas eu de P_1 et la barre débute en avant des alvéoles de P_2.

Aucune P_2 n'a été conservée. On sait seulement qu'elle était biradiculée.

P_3 est la réduction approchée de la P_3 d'*Amphitragulus elegans* et d'*Hydropotopsis lemanensis*. Elle est pointue, l'avant n'est pas différencié en paraconide et parastylide, le métaconide est une lame simple partant obliquement de l'arrière du protoconide, l'entoconide et l'entostylide sont bien développés.

Sur P_4 il y a un début de bifurcation à l'extrémité de la partie antérieure, et le métaconide est épais et étendu en avant de la métacristide. La muraille externe est relativement subverticale.

Les molaires inférieures montrent dès M_1 un fort pli palaeomeryx, un pilier externe et un net métastylide.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES

Parmi les mandibules de *Pomelomeryx gracilis* de Saint-Gérand-le-Puy que nous avons pu examiner, six sont assez complètes pour qu'on puisse juger de la présence ou absence d'une P_1.

Or sur six spécimens, quatre montrent une alvéole unique en avant de P_2, et deux spécimens présentent une barre. Sur un autre spécimen, D_4 et D_3 sont conservées et l'on observe en avant quatre petites alvéoles, deux pour la D_2 et deux pour la D_1. Donc l'alvéole unique conservée en avant de P_2 sur les mandibules plus âgées est bien une P_1. Sa présence est donc inconstante à Saint-Gérand-le-Puy. A Laugnac, seuls deux spécimens ne sont pas brisés trop en arrière et tous deux montrent une barre en avant de P_2. Il n'y a donc pas de P_1 sur ces pièces, mais l'échantillon est trop petit pour qu'on puisse affirmer que la P_1 avait définitivement disparu.

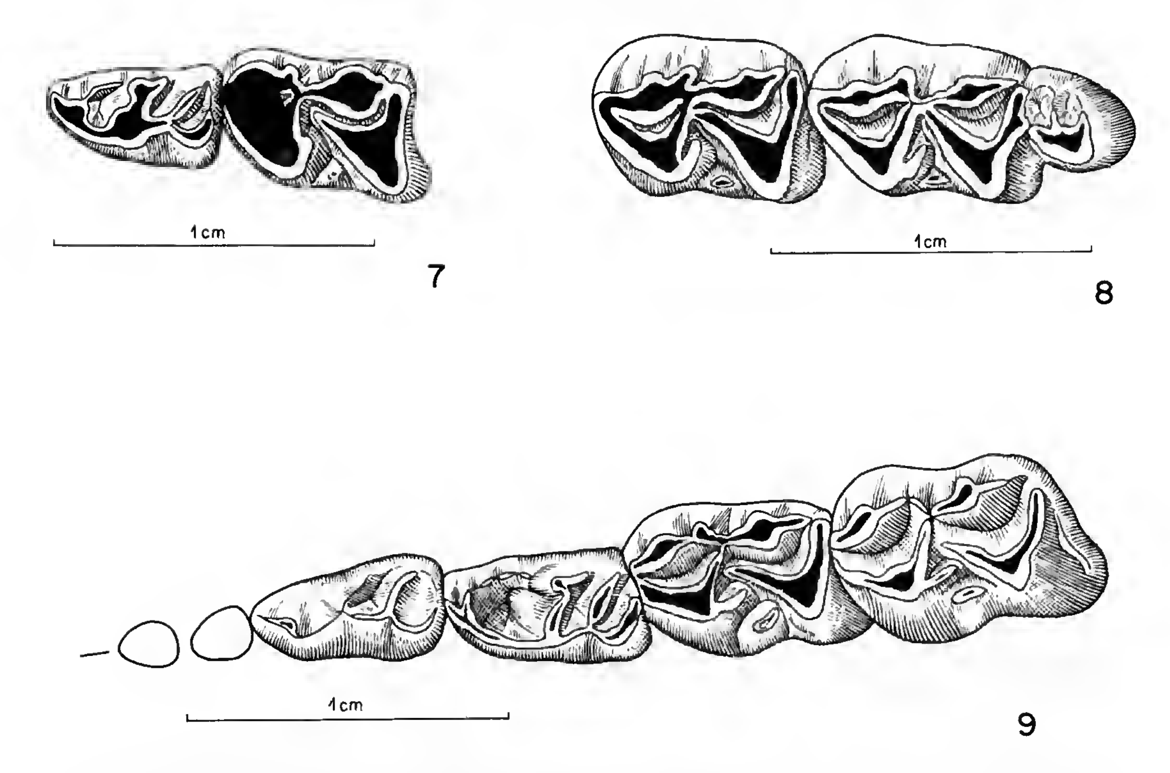


FIG. 7-9. — *Pomelomeryx gracilis.* Trois mandibules (Université de Marseille) en vue occlusale : 7, P_4-M_1 gauches ; 8, M_2-M_3 droites ; 9, P_3-M_2 gauches (× 4).

Il n'y a pas de différences de longueur entre les populations de Saint-Gérand-le-Puy et Laugnac mais dans ce dernier gisement les dents inférieures au moins sont un peu plus larges. On ne peut dire s'il s'agit d'un phénomène local ou évolutif.

Famille PALAEOMERYCIDAE Lydekker, 1883

DIAGNOSE : Cervoidea à denture proche des Dremotheriinae mais à P^3 en triangle équilatéral. Les mâles des formes évoluées possèdent deux appendices frontaux et un appendice occipital osseux.

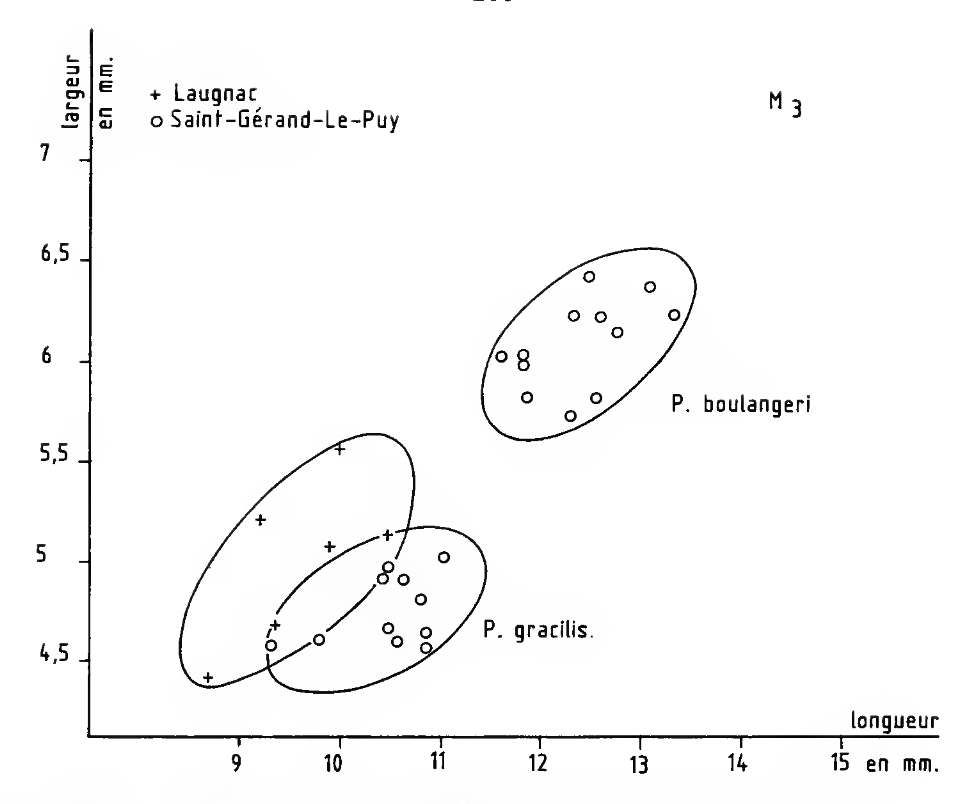


FIG. 10 — Diagramme (Longueur × largeur) des M_3 de *Pomelomeryx* de Saint-Gérand-le-Puy et de Laugnac.

Genre **ORIOMERYX** Ginsburg, 1985

ESPÈCE-TYPE : *Oriomeryx major* (Viret, 1929).

DIAGNOSE : Palaeomerycidae de petite taille et inerme, à P_1 biradiculée bien conservée. P_3 et P_4 à métaconide non développé en avant, à l'inverse de chez *Palaeomeryx*. P^3 large, inscrite dans un triangle équilatéral comme chez *Palaeomeryx*, mais plus basse, et à muraille externe plus couchée.

Oriomeryx major (Viret, 1929)

DIAGNOSE : *Oriomeryx* plus petit que l'*Oriomeryx willii.*

Oriomeryx cf. **major**

MATÉRIEL (mesures en mm) : P^3 droite (Faculté des Sciences de Marseille, Centre Saint-Charles) = 10,7 × 9,6. (?) **hémimandibule droite** (Faculté des Sciences de Lyon, n° 216) avec P_3 brisée ; P_4-M_3 : P_4 = 13,3 × 7,3 ; M_1 = 14,1 × 9,5 ; M_2 = 14,8 × 10,7 ; M_3 = 21,5 × [10,0]. 1 **humérus distal** (Fac. Sci.

Marseille) : DT = 35,8. 1 **métacarpien** (Fac. Sci. Marseille) : L = 225; DT prox. = 29,6; DAP prox. = [21,8]; DT dist. = 28,5. 14 **astragales** (13 Fac. Sci. Marseille + 1 Fac. Sci. Lyon) : L min. 38,1, moy. 39,63, max. 40,85; DT dist. min. = 21,85, moy. = 23,17, max. = 24,0. 4 **calcanéums** (3 Fac. Sci. Marseille + 1 Fac. Sci. Lyon) : L min. = 86,1 moy. = 89,33, max. = 91,7; DT max. min. = 25,2, moy. = 25,72, max. = 26,5. 3 **cubonaviculaires** (Fac. Sci. Marseille) : DT (3) min. = 29,1, moy. = 30,16, max. = 31,7; DAP (3) min. = 26,9, moy. = 29,16, max. = 30,5. 1 **grand cunéiforme** (Fac. Sci. Marseille) : DT = 12,6; DAP = 20,0. 1 **métatarsien distal** (Fsc. Sci. Marseille) : DT = [30,00].

Description

La P^3 est large et comme inscrite dans un triangle équilatéral. Le côté qui rejoint le métacône au protocône est parfaitement rectiligne, comme chez *Palaeomeryx*.

La P_3 n'est connue que par sa partie postérieure, qui paraît assez faiblement bombée labialement.

P_4 est plus allongée et plus svelte que chez *Oriomeryx major* de Saint-Gérand-le-Puy. Elle s'en distingue aussi par l'égale importance du parastylide et du paraconide, comme chez l'*Oriomeryx willii* de Wintershof-West. Par contre, comme chez l'*Oriomeryx major* de Saint-Gérand-le-Puy et *Oriomeryx willii*, le métaconide est en forme de lame unique dirigée obliquement vers l'arrière et renflée à son extrémité, alors que chez *Palaeomeryx* la pointe métaconide est placée plus en avant, au niveau du protoconide, et la lame qui rejoint ces deux cuspides est en forme de V à pointe dirigée vers l'arrière.

Les molaires inférieures ont un fort pli palaeomeryx, un ectostylide et un métastylide bien développés.

Sur M_3 le troisième lobe est formé d'un croissant externe prédominant et d'une lame interne plus petite.

Rapports et différences

La présence d'*Oriomeryx* a pu être mise en évidence à Laugnac grâce d'une part aux restes du squelette post-crânien beaucoup plus grands que ceux attribuables à *Dremotherium feignouxi*, d'autre part à la P^3 isolée dont la morphologie est bien différente de celle de *Dremotherium feignouxi* et se confond avec celle de l'*Oriomeryx major* de Saint-Gérand-le-Puy et celle de *Palaeomeryx*. C'est avec un certain doute que nous attribuons à la même forme l'hémimandibule de l'Université de Lyon. Les dents y sont usées et de ce fait beaucoup de caractères sont effacés. En plus, la P_4 montre un paraconide bien développé, comme chez *Dremotherium feignouxi*. Les premiers déterminateurs de cette pièce semblent avoir vu ces ressemblances car l'étiquette qui accompagne le spécimen porte la mention suivante : « *Amphitragulus gauberti* Répelin. Mutation de grande taille de l'*A. major* de Saint-Gérand-le-Puy ». La présence d'un paraconide sur P_4 se retrouve par contre chez l'*Oriomeryx willii* de Wintershof-West (Obergfell, 1957, pl. 1, fig. 5). La forme de Laugnac apparaît comme un bon intermédiaire entre l'espèce de Saint-Gérand-le-Puy (*O. major*) et celle de Wintershof-West (*O. willii*). La taille est encore très proche de celle de Saint-Gérand-le-Puy mais morphologiquement la P_4 est plus évoluée. Il doit s'agir d'une espèce particulière. En l'absence d'une pièce suffisamment caractéristique pour faire figure de type, nous désignerons cette forme sous le nom de *Oriomeryx* cf. *major*.

L'espèce-type du genre *Oriomeryx* est l'*Amphitragulus major* Viret, 1929 de Saint-Gérand-le-Puy. En créant cette espèce, VIRET avait déjà suggéré une filiation avec *Palaeomeryx*. La comparaison des mandibules attribuées par VIRET à *A. major* avec les matériaux de Wintershof-West déterminés comme *Palaeomeryx* par OBERGFELL (1957) et les pièces de Laugnac confirment la filiation. De plus, l'un d'entre nous (L. G.) a récolté il y a quelques années à Saint-Gérand-le-Puy un fragment de maxillaire portant encore P^3-P^4, qui par sa taille est attribuable à *O. major*, et dont la P^3 a le profil exact en triangle équilatéral des P^3 de *Palaeomeryx* et de notre P^3 isolée de Laugnac. Cette pièce, ainsi que la P^3 isolée de Laugnac, confirment le rapprochement entre les deux genres.

Finalement, le genre *Oriomeryx* apparaît pour la première fois dans l'Agénien moyen à Saint-Gérand-le-Puy. Son évolution est rapide et se manifeste par un accroissement de la taille, accompagné par un épaississement et un renforcement progressif des prémolaires inférieures, avant de passer au genre *Palaeomeryx*, marqué par la perte de P_1 et l'épaississement du métaconide de P_4. On aura donc la filiation suivante :

Palaeomeryx kaupi MN 3b-4 (Chilleurs-aux-Bois, Neuville-aux-Bois, Artenay, Baigneaux)
↑
Oriomeryx willii MN 3a (Wintershof-West, La Brosse)
↑
Oriomeryx cf. *major* MN 2b (Laugnac)
↑
Oriomeryx major MN 2a (Saint-Gérand-le-Puy)

SUR LA POSITION SYSTÉMATIQUE DES RUMINANTS DE LAUGNAC

Dans ce travail, nous avons considéré, à la suite de LEINDERS (1984) et JANIS et SCOTT (1987), que la grande division des Pecora s'opérait au niveau du métatarse, les Cervoidea voyant la gouttière pour l'artère digitale commune antérieure se fermer par un pont osseux à l'extrémité distale de la diaphyse, tandis que la même gouttière restait ouverte chez les Bovoidea.

Les Cervoidea comprennent différents groupes de Ruminants possédant des appendices frontaux (Cervidae, Antilocapridae, Lagomerycidae, Hoplitomerycidae, Palaeomerycidae) et d'autres n'en possédant pas. Ces derniers forment un groupe relativement homogène. *Andegameryx* excepté, ils possèdent tous de longues canines supérieures et, sur les molaires inférieures, un fort mésostylide. Nous réunissons donc ces Cervoidea inermes et à longues canines et mésostylide sous la rubrique commune des Moschidae, qui apparaît comme un groupe naturel, monophylétique. Les Moschidae miocènes ont une denture brachyodonte et un pli palaeomeryx aux molaires inférieures. Les Moschidae récents ont une denture plus hypsodonte et de ce fait ont perdu le pli palaeomeryx (comme les Cervidae actuels par rapport aux Cervidae miocènes brachyodontes tels que *Dicrocerus*). On aura donc deux sous-groupes à l'intérieur des Moschidae : les Dremotheriinae (formes brachyodontes à pli palaeomeryx ; miocènes) et les Moschinae (formes à denture hypsodonte, dépourvue de pli palaeomeryx ;

récentes). Dans ces regroupements, nous n'avons pas tenu compte du nombre des foramens lacrymaux situés sur le bord de l'orbite car nous avons constaté que pour les espèces du Miocène inférieur où nous disposions de plus d'un spécimen (*Dremotherium feignouxi* et *Amphitragulus elegans*) ce nombre n'était pas fixe.

Oriomeryx pose un autre problème. D'une part il entre parfaitement dans les Dremotheriinae tels que nous les avons définis, d'autre part il semble être bien établi qu'il est dans l'ascendance directe de *Palaeomeryx*. Il ne lui manque que des appendices frontaux (et occipital) pour entrer dans la famille des Palaeomerycidae. Comme il est encore au stade inerme et que sa denture possède les caractéristiques des Dremotheriinae, nous avons été tenté de le laisser dans cette sous-famille. Mais alors les Dremotheriidae apparaîtraient comme un groupe paraphylétique. Aussi nous avons préféré l'en détacher et le mettre dans les Palaeomerycidae.

Andegameryx est bien différent. L'absence de mésostylide et de pli palaeomeryx (sur une denture brachyodonte) sont deux caractères extrêmement primitifs. On ne les rencontre chez aucun autre Cervoidea, mais chez les Gelocidae. Un métatarse de taille correspondante ayant été trouvé lors de nos fouilles, il y a quelques années, dans le gisement de Valquemado (daté dans la division Y du Miocène inférieur de Daams et Van der Meulen), nous l'avons attribué à *Andegameryx andegaviensis*, dont nous venions de constater la présence dans le Miocène inférieur d'Espagne, à Cetina de Aragon. Ce métatarse ayant la gouttière antérieure ouverte (Morales *et al.* 1986, fig. 4.4), nous avions alors placé *Andegameryx* au voisinage des Bovidae. Mais l'association certaine, à Laugnac, de métatarses à gouttière fermée avec des mandibules d'*Andegameryx* (*A. laugnacensis*) nous oblige à reconsidérer le problème. Le métatarse de Valquemado doit appartenir en fait à une petite forme de *Teruela*, ce qui va dans le sens de l'interprétation de Moya-Sola (1987) qui plaçait ce genre au voisinage des Giraffidae. *Andegameryx* est donc à placer maintenant dans les Cervoidea. Sa denture n'offre que des caractères de non-spécialisation : absence de mésostylide, absence de pli palaeomeryx, c'est-à-dire absence des spécialisations propres aux Cervoidea. *Andegameryx* est donc bien le plus primitif des Cervoidea, avec les traits de non-spécialisation des Gelocidae, mais ayant déjà sur les membres des traits de Cervoidea.

Une dernière remarque : Nous avons signalé, sur quelques rares spécimens d'*Andegameryx laugnacensis*, une amorce de mésostylide et, sur d'autres, une ride légère à l'emplacement du pli palaeomeryx. Ces discrètes nuances sont précieuses. Elles indiquent sur quelles voies nouvelles d'évolution s'engage le groupe dont *Andegameryx* est le plésion.

Conclusions

Les Ruminants de Laugnac n'avaient jamais fait l'objet d'une monographie. Pourtant, dès 1913, Vasseur avait signalé l'intérêt de ces Ruminants en en désignant deux comme des espèces nouvelles. L'étude présente, trois quarts de siècle plus tard, confirme pleinement ces premiers diagnostics. Nous n'avons pas retenu les noms portés sur les étiquettes car des incertitudes demeurent quant à leur véritable attribution, deux noms d'espèces étant nouveaux : *gaudryi* et *gauberti*. Pour plus de clarté, nous les avons considérés comme ce qu'ils sont selon le code de nomenclature zoologique, des *nomen nudum*.

La plus grande forme de Ruminant de Laugnac, *Oriomeryx* cf. *major*, s'inscrit bien dans

la lignée des ancêtres directs de *Palaeomeryx*, entre le petit *O. major* de Saint-Gérand-le-Puy et le plus grand *O. willii* de Wintershof-West.

Dremotherium feignouxi nitiobrogensis est bien caractérisé par un maxillaire et deux hémimandibules qui ont la taille de leurs homologues de Saint-Gérand-le-Puy mais une P^3 isolée, un maxillaire et une mandibule d'un même sujet, la denture d'un individu juvénile et les métapodes retrouvés sont nettement plus grands.

La plus petite forme du gisement, identifiée comme *Amphitragulus gracilis*, correspond bien à cette espèce mais nous avons pu, ou dû, la séparer génériquement, en instituant le nouveau genre *Pomelomeryx*.

Enfin *Andegameryx laugnacensis* est la plus ancienne trace de ce genre figurant en France. Il est nettement plus grand que l'*Andegameryx andegaviensis* qui est un peu plus récent (base de l'Orléanien).

Si l'on reprend les travaux de VIRET (1929), DE BONIS (1973), GINSBURG (1971, 1980, 1989), CERDENO et GINSBURG (1988), le présent travail et quelques déterminations supplémentaires que nous avons faites récemment, on peut établir comme suit la liste des Mammifères de Laugnac :

Myotis insignis (Meyer, 1845)
Eucricetodon aquitanicum Baudelot et de Bonis, 1968
Peridyromys occitanus Baudelot et de Bonis, 1966
Peridyromys brailloni (Thaler, 1966)
Vasseuromys rugosus Baudelot et de Bonis, 1966
Gliridinus cf. *modestus* (Dehm, 1950)
Pseudotheridomys parvulus Schlosser, 1926
Steneofiber eseri (Meyer, 1838)
Haplocyon elegans? de Bonis, 1966
?*Haplocyonoides mordax* Hurzeler, 1940
Cynelos rugosidens (Schlosser, 1899)
Cynelos lemanensis (Pomel, 1846)
Amphicyon giganteus laugnacensis Ginsburg, 1989
Ysengrinia sp.
Plesictis aff. *solidus* de Bonis, 1973
Plesictis laugnacensis de Bonis, 1973
Palaeogale minuta (Gervais, 1848-52)
Plesiogale angustifrons Pomel, 1853
Amphictis aginensis de Bonis, 1973
Herpestides collectus de Bonis, 1973
Proailurus lemanensis Filhol, 1879
Diaceratherium aginense (Répelin, 1917)
Plesiacerathium aquitanicum (Répelin, 1917)
Diceratherium cf. *pleuroceros* (Duvernoy, 1852)
Diceratherium sp.
Protaceratherium minutum (Cuvier, 1822)
Paratapirus intermedius (Filhol, 1885)
Hyotherium major (Pomel, 1847)
Xenohyus venitor Ginsburg, 1980
Oriomeryx cf. *major* (Viret, 1929)
Dremotherium feignouxi nitiobrogensis nov. ssp.
Pomelomeryx gracilis (Pomel, 1846)
Andegameryx laugnacensis nov. sp.

Remerciements

Ce travail a été possible grâce à tous ceux qui nous ont ouvert les collections dont ils ont la charge e qui contenaient des matériaux de Laugnac et de Saint-Gérand-le-Puy : B. ENGESSER au Muséum de Bâle V. FAHLBUSCH et K. HEISSIG à l'Université de Munich, P. MEIN et D. PRIEUR à l'Université de Lyon M. PHILIPPE au Musée de Lyon, M. ARNAUD à l'Université de Marseille, M. l'Abbé CROUZEL à l'Institu Catholique de Toulouse, Mlle C. SUDRE et F. DURANTHON au Muséum de Toulouse. S. MOYA-SOLA nou a procuré d'intéressants moulages de Laugnac. Les photos ont été réalisées par D. SERRETTE au Muséur de Paris (sauf celle du type de *D. feignouxi nitiobrogensis* qui est de l'Abbé CROUZEL); les dessins sont dı à la plume de Mme PILARD, qui a aussi monté les planches; le texte a été saisi et relu par Mmes J. BRONDI et E. MOLIN. Que tous veuillent bien trouver ici nos plus sincères remerciements.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BONIS, L. DE, 1973. — Contribution à l'étude des Mammifères de l'Aquitanien de l'Agenais. Rongeu Carnivores-Périssodactyles. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris,* C, **38** : 1-192, 50 fig., 14 pl.

CERDENO, E., et L. GINSBURG, 1988. — Les Tapiridae (Perissodactyla, Mammalia) de l'Oligocène et Miocène inférieur européens. *Annls Paléont.*, Paris, **74** (2) : 71-96, 5 fig., 3 pl.

FAHLBUSCH, V., 1976. — Report on the international symposium on Mammalian Stratigraphy of ı European Tertiary. *News Stratigr.*, **5** (2-3) : 160-167.

GEOFFROY SAINT HILAIRE, E., 1833. — Considérations sur les ossements fossiles la plupart inconı trouvés et observés dans les bassins de l'Auvergne. *Rev. Encycl.*, Paris, **59** : 76-95.

GINSBURG, L., 1971*a*. — Un ruminant nouveau des faluns miocènes de la Touraine et de l'Anjou. *B Mus. natn. Hist. nat., Paris,* sér. 2, 1970, **42** (5) : 996-1002, 1 fig.

— 1971*b*. — Sur l'évolution des *Steneofiber* (Mammalia, Rodentia). *C. r. Acad. Sci., Paris,* **2'** 2159-2161, 2 fig.

— 1980. — *Xenohyus venitor*, Suidé nouveau (Mammalia, Artiodactyla) du Miocène inférieur France. *Géobios*, Lyon, **13** (6) : 861-877, 2 pl.

— 1985. — Systématique et évolution du genre miocène *Palaeomeryx* (Artiodactyla, Giraffoidea Europe. *C. r. Acad. Sci., Paris,* **301**, sér. II (14) : 1075-1078, 2 fig.

— 1989. — Les Mammifères des sables du Miocène inférieur des Beilleaux à Savigné-dur-Lat (Indre-et-Loire). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris,* sér. 4, **11**, C, (2) : 101-121, 14 fig.

GINSBURG, L., et C. BULOT, 1987. — Les Artiodactyles sélénodontes du Miocène de Bézian à la Ror (Gers). *Bull. Mus natn. Hist. nat., Paris,* sér. 4, **9**, C, (1) : 63-95, 64 fig.

GINSBURG, L., et E. HEINTZ, 1966. — Sur les affinités du genre « *Palaeomeryx* » (Ruminant du Mio européen). *C. r. Acad. Sci., Paris,* 266, D : 979-982, 1 fig.

GINSBURG, L., J. MORALES et D. SORIA, 1987. — Nouvelles faunes de grands Mammifères d'âge mio inférieur dans la partie orientale du bassin du Tage (Espagne). Conséquences stratigraphique *r. Acad. Sci., Paris,* **305** (sér. II) : 629-632, 1 fig.

JANIS, C., et K. M. SCOTT, 1987. — The Interrelationships of Higher Ruminant Families with Sp Emphasis on the Members of the Cervoidea. *Am. Mus. Novit.*, New York, **2893** : 1-85, 1!

LEINDERS, J., 1984. — Hoplitomerycidae fam. nov. (Ruminantia, Mammalia) from Neogene fissure fil in Gargano (Italy). Part. I : The cranial osteology of *Hoplitomeryx* gen. nov. and a discussio the classification of pecoran families. *Scr. geologica*, **70** : 1-51, 4 fig., 10 pl.

MEIN, P., 1975. — Résultats du groupe de travail des Vertébristes. *In* : Reports on Activity of the RCMNS. Working groups (1971-1975) : 78-81, Bratislava.

MORALES, J., L. GINSBURG et D. SORIA. 1986. — Los Bovoidea (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno inferior de Espana : Filogenia y Biogeografia. *Paleont. y Evolucion*, Madrid, **20** : 259-265, 4 fig.

MORALES, J., et D. SORIA, 1984. — Los Artiodactilos del Mioceno inferior de las cuencas centrales de Espana. *Col-Pa*, Madrid, **39** ; 51-59, 1 pl.

MOYA-SOLA, S., 1986. — El genero *Hispanomeryx* Morales *et alii* (1981) : posicion filogenetica y sistematica; su attribucion al conocimiento de la evolucion de los Pecora (Artiodactyla, Mammalia). *Paleont. y Evolucion*, Madrid, **20** : 267-287, 21 fig.

— 1987. — Los ruminantes (Cervoidea y Bovoidea, Artiodactyla, Mammalia) del Aragoniense (Mioceno inferior) de Navarrete del Rio (Teruel, Espana). *Paleont. y Evolucion*, **21** : 247-269, 19 fig., 2 pl.

OBERGFELL, F. A., 1957. — Vergleichende Untersuchungen and Dentitionen und Dentale altbürdigalier Cerviden von Wintershof-West in Bayern und rezenter Cerviden (ein phylogenetische Studie). *Palaeontographica*, Stuttgart, A, **109** : 71-166, 12 fig., 4 pl.

POMEL, A., 1846. — Note sur des animaux fossiles découverts dans le département de l'Allier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, sér. II, **4** : 378-385, 1 pl.

— 1853. — Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier. Paris, J. B. Baillère édit. : 1-140.

RÉPELIN, J., 1917. — Les Rhinocérotidés de l'Aquitanien de l'Agenais. *Annls Mus. Hist. nat. Marseille*, **16** : 1-45, 1 fig., 14 pl.

RICHARD, M., 1948. — Contribution à l'étude du bassin Aquitanien. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Paris, **24** (52) : 1-380, 52 fig.

STEHLIN, H. G., 1925. — Catalogue des ossements de Mammifères tertiaires de la collection Bourgeois à l'École de Pontlevoy (Loir-et-Cher). *Bull. Soc. Hist. nat. Anthr. Loir-et-Cher*, **18** : 77-277, 31 fig.

VASSEUR, G., 1913. — Nouvelles découvertes paléontologiques dans l'Aquitanien supérieur des environs de Laugnac (Lot-et-Garonne). *C. r. Acad. Sci., Paris*, **157** : 1178-1180.

VIRET, J., 1929. — Les faunes de Mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne bourbonnaise. *Annls Univ. Lyon*, **1** (47) : 1-299, 32 fig., 32 pl.

PLANCHE I

Oriomeryx cf. *major*

1 — P^3 droite, face occlusale.

Dremotherium feignouxi nitiobrogensis

2 — P^3 gauche, face occlusale.
3 — Maxillaire gauche avec P^2-M^3, face occlusale.

Andegameryx laugnacensis

4 — Maxillaire droit avec P^2-M^3, face occlusale.

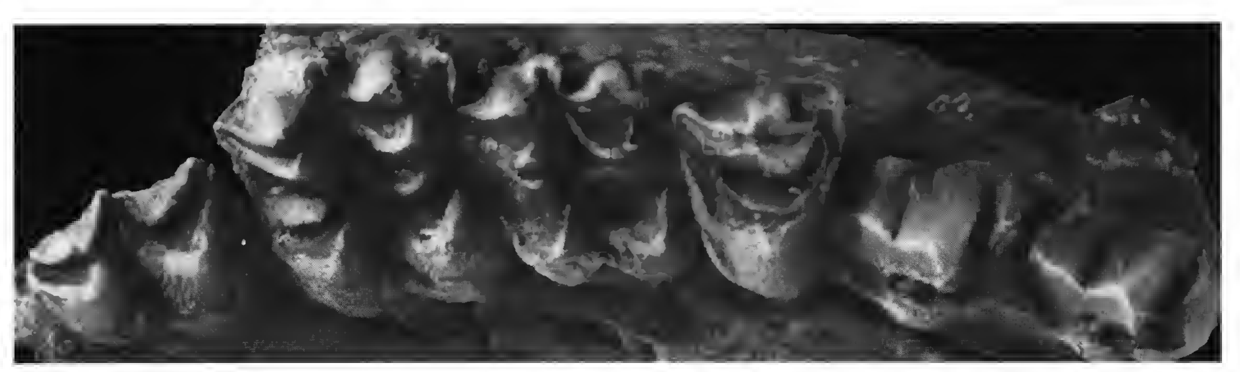
Les pièces (× 2,5) appartiennent à l'Université de Provence (Centre Marseille Saint-Charles).



1



2



4



3

PLANCHE I

PLANCHE II

Andegameryx laugnacensis

1 — Hémimandibule droite avec P_2-M_3 (Musée de Bâle); a) face occlusale; b) face labiale.
2 — Hémimandibule gauche avec P_1-M_3 (Université de Provence). Type de l'espèce; a) face labiale; b) face occlusale; c) face linguale.

Les pièces de cette planche sont en grandeur nature.

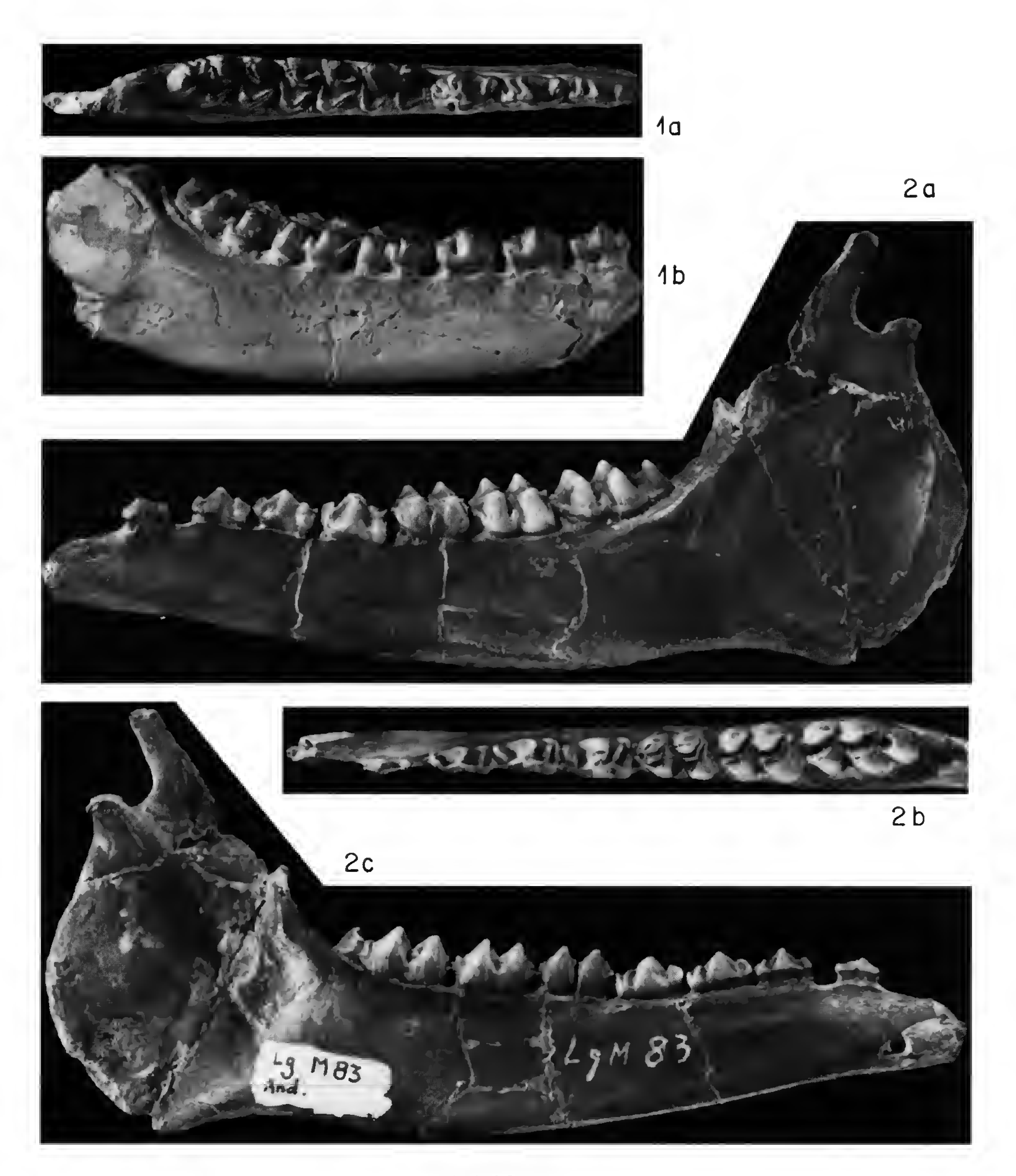


PLANCHE II

PLANCHE III

Andegameryx laugnacensis

1 — Hémimandibule gauche avec P_1-M_3; a, face occlusale; b, face labiale.
2 — Hémimandibule gauche avec P_1-M_3. Type de l'espèce; a, face occlusale; b, face labiale; c, face linguale.

Les pièces (× 2) appartiennent à l'Université de Provence (Centre Marseille Saint-Charles).

PLANCHE III

1a

1b

2a

2b

2c

PLANCHE IV

Pomelomeryx gracilis

1 — Hémimandibule droite avec P_3-M_1. a, face occlusale (× 2,5); b, face linguale (× 2,5); c, *ibid.* (× 1).
2 — Hémimandibule gauche avec M_1-M_3. a, face occlusale (× 2,5); b, face labiale (× 2,5); c, *ibid.* (× 1).

Dremotherium feignouxi nitiobrogensis

3 — Hémimandibule gauche avec P_4-M_3. a, face occlusale (× 2,5); b, face labiale (× 1); c, face oclusale (× 1).

Toutes ces pièces appartiennent à l'Université de Provence (Centre Marseille Saint-Charles).

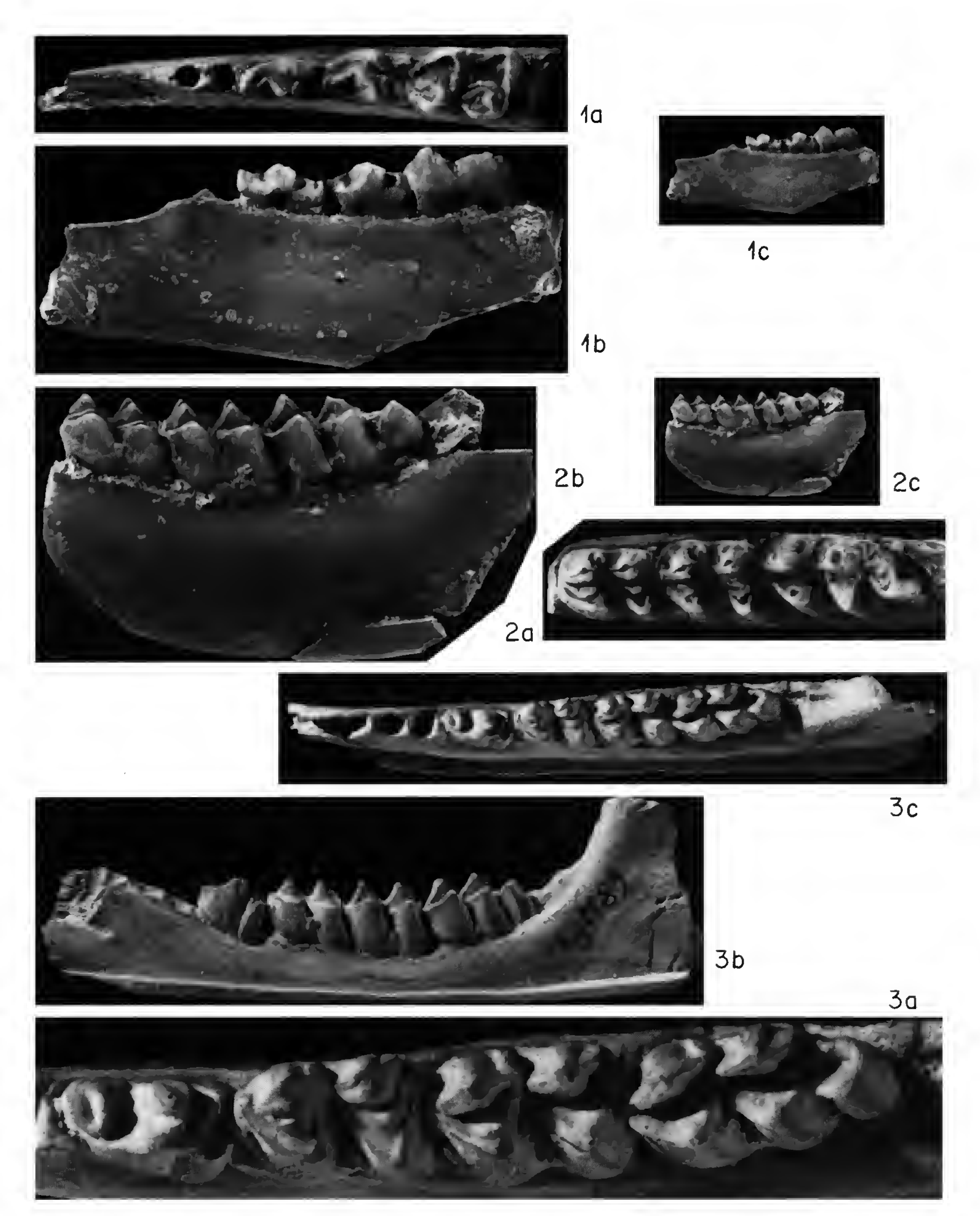


PLANCHE IV

PLANCHE V

1 — *Oriomeryx* cf. *major* : a, métacarpe; b, métatarse distal.
2 — *Dremotherium feignouxi nitiobrogensis* : a, métacarpe; b, métatarse.
3 — *Andegameryx laugnacensis* : a, métacarpe; métatarse.

Toutes les pièces de cette planche appartiennent à l'Université de Provence (Centre Marseille Saint-Charles); elles sont figurées en vue dorsale (× 0,8).

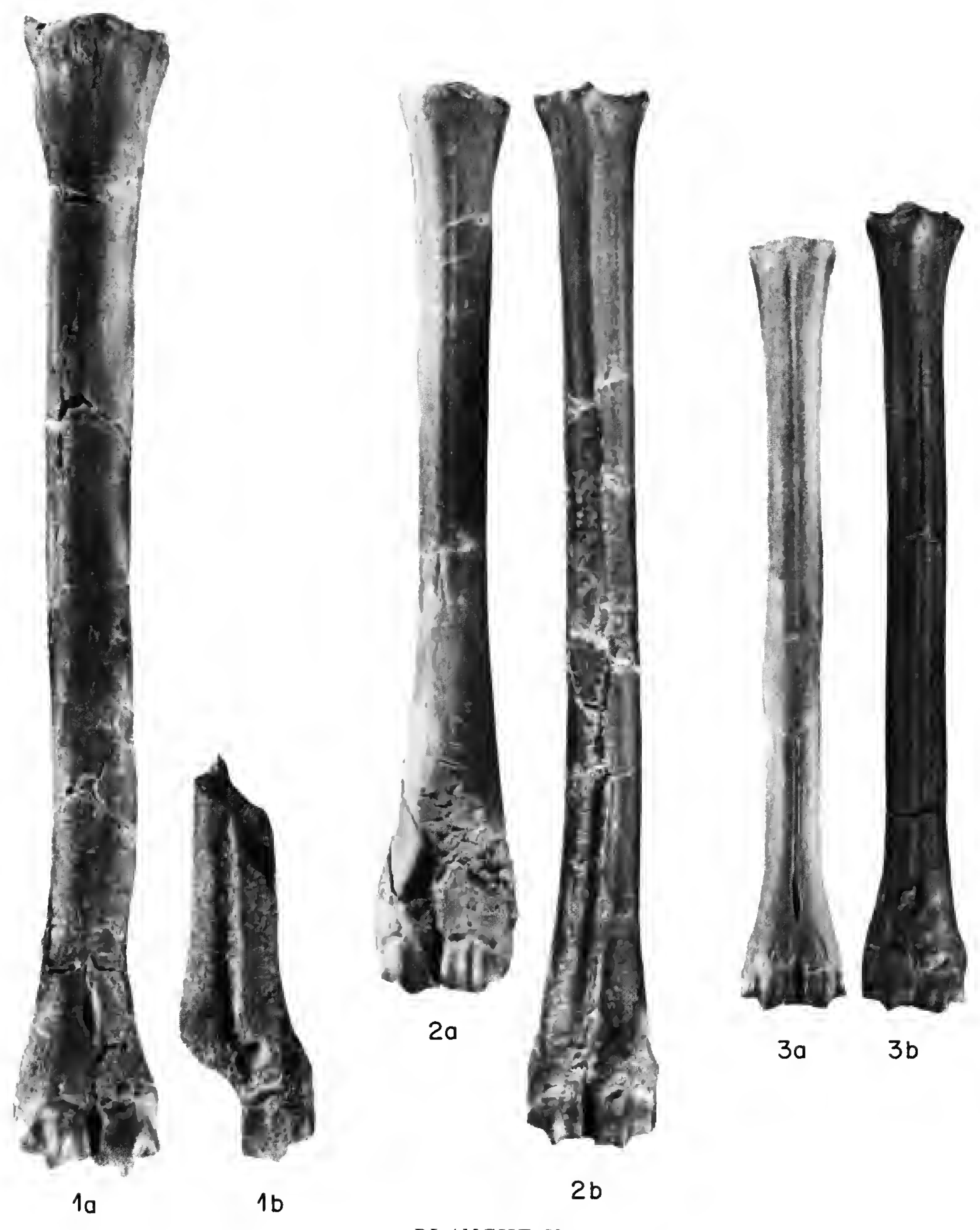


PLANCHE V

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ᵉ sér., **11**, 1989,
section C, nº 4 : 233-247.

Rodents (Mammalia) of the Lacayani fauna revisited (Deseadan, Bolivia) Comparison with new Chinchillidae and Cephalomyidae from Argentina

by Maria G. VUCETICH

Abstract. — The rodents of Lacayani (Bolivia) are restudied. Only two taxa are represented : *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov. (the most primitive known Chinchillid) and Cephalomyidae indet., Morphotype 3. Both belong to the Chinchilloidea and both are protohypsodont. The closest related taxa are : *a*) *Eoviscaccia*? *australis* sp. nov. and Cephalomyidae indet., Morphotype 2, from the Deseadan of Cabeza Blanca (Chubut, Argentina); and *b*) Cephalomyidae indet., Morphotype 1, from the Colhuehuapian of Gaiman (Chubut). Although a precise age cannot be determined upon these elements, rodents reinforce the idea of a Deseadan Age previously assigned to Lacayani based on other faunal elements. It is suggested that local sequences should be established for distant localities until the Tertiary biostratigraphic sequence of South America is better understood.

Key words. — Chinchillidae, Cephalomyidae, Deseadan, Bolivia, Argentina.

Résumé. — Les rongeurs de Lacayani (Bolivie) sont réétudiés. Seulement deux taxons sont représentés : *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov. (le Chinchillidé le plus primitif actuellement connu) et Cephalomyidae indet., Morphotype 3. Ils appartiennent tous deux aux Chinchilloidea et tous deux sont protohypsodontes. Les taxons les plus proches de ces fossiles boliviens sont : *a*) *Eoviscaccia*? *australis* sp. nov. et Cephalomyidae indet., Morphotype 2, du Déséadien de Cabeza Blanca (Chubut, Argentine); et *b*) Cephalomyidae indet., Morphotype 1, du Colhuéhuapien de Gaiman (Chubut). Bien qu'il ne soit pas possible de déterminer un âge précis sur ces bases, les rongeurs renforcent l'idée d'un âge Déséadien pour Lacayani, âge précédemment établi d'après d'autres éléments fauniques du gisement. Il est suggéré que des séquences locales devraient être utilisées pour des localités éloignées, jusqu'à ce que la séquence biostratigraphique tertiaire sudaméricaine soit mieux comprise.

Mots-clefs. — Chinchillidae, Cephalomyidae, Déséadien, Bolivie, Argentine.

Resumen. — Se reestudian los roedores de Lacayani (Bolivia). Sólo están representados dos taxa : *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov. (el Chinchíllido más primitivo conocido) y Cephalomyidae indet., Morfotipo 3. Ambos pertenecen a los Chinchilloidea y ambos son protohipsodontes. Los taxa más relacionados con ellos son : *a*) *Eoviscaccia*? *australis* sp. nov. y Cephalomyidae indet., Morfotipo 2, del Deseadense de Cabeza Blanca (Chubut, Argentina); y *b*) Cephalomyidae indet., Morfotipo 1, del Colhuehuapense de Gaiman (Chubut). Aunque no es posible determinar una Edad precisa sobre estas bases, los roedores refuerzan la idea de una Edad Deseadense para Lacayani, previamente determinada sobre la base de otros elementos faunísticos. Se sugiere que se deberían establecer secuencias locales para localidades distantes hasta que la secuencia biostratigráfica terciaria de Sudamérica sea mejor comprendida.

Palabras claves. — Chinchillidae, Cephalomyidae, Deseadense, Bolivia, Argentina.

M. G. VUCETICH, *Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina. CONICET.*

INTRODUCTION

As indicated in a previous work (HOFFSTETTER *et al.*, 1971), there are still many gaps in our knowledge of South American fossil mammals. Most of these problems are attributable to the southern position of the most important fossiliferous localities and the consequent deficiency of the paleontological information for the greatest part of the continent outside of Argentina. Therefore, any information from localities in intertropical South America generally represents a real improvement in the knowledge of the history of mammals in this continent.

The Bolivian fauna of Lacayani (HOFFSTETTER *et al.*, *op. cit.*) probably represents one of these cases. It has been assigned to Deseadan Land-mammal Age and although small, it is very interesting because of its peculiar rodent "association". Lacayani rodents are represented only by hypsodont types which are almost lacking in Salla; this has been an intriguing contrast for more than 15 years, and has not yet obtained a convincing explanation.

It is now possible to revise the Lacayani rodents in light of recent advances in the understanding of South American rodents. First, much is now known about the early development of hypsodonty among this group, the time of its emergence within different lineages, and variations in ontogeny (VUCETICH, MS). Second, new collections (unpublished) in the Museo Argentino de Ciencias Naturales (Buenos Aires) have increased the knowledge of Patagonian rodents of Deseadan and Colhuehuapian Land-mammal Ages, creating a new context for faunal comparisons. Therefore we also describe here new materials from Deseadan and Colhuehuapian Ages of Patagonia, in order to compare them with the rodents of Lacayani.

This study was suggested by Prof. R. HOFFSTETTER who offered me to restudy the rodents collected at Lacayani.

Abbreviations and terminology

MACN : Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Buenos Aires.
MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
For cheek tooth terminology see PATTERSON and WOOD (1982, fig. 1 and 2).

SYSTEMATICS

Suborder HYSTRICOGNATHI Tullberg, 1899

Superfamily CHINCHILLOIDEA Bennett, 1833 (Kraglievich, 1940)

Family CHINCHILLIDAE Bennett, 1833

EOVISCACCIA gen. nov.

ETYMOLOGY : From *Eo*, early, and *Viscaccia*, an invalid name for the living vizcachas.

TYPE SPECIES : *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov.

Diagnosis : Chinchillid with bilaminated hypsodont cheek teeth, with fossettes/ids persisting for a relatively long period; hypoflexus/id disappears from the base in old individuals; lobes triangular in shape in young individuals, and never as laminar as in the other Chinchillids; an incipient circular root develops in old individuals; M^3 without a third lamina.

Eoviscaccia boliviana sp. nov.
(Pl. I a-d)

Etymology : *boliviana* in reference to Bolivia.

Type : MNHN BLV 164, a right palatal fragment with P^4-M^3.

Hypodigm : The type and MNHN BLV 158, a left mandibular fragment with P_4-M_2; MNHN BLV 161, left P^4-M^1 : MNHN BLV 163, right mandibular fragment with P_4 and left mandibular fragment with P_4-M_2; MNHN BLV 169-187, a large number of isolated teeth.

Diagnosis : as for the genus.

Description

Upper dentition

The first tooth of MNHN BLV 164 has no roots and is less worn than M^1 and M^2, so this tooth is a P^4 and not a dP^4. It is formed by two lobes separated by the hypoflexus as in other Chinchillids, and not by an external fold as in *Cephalomys* or *Perimys*. In this sense, it is the most evolved P^4 described for a Deseadan rodent (Wood and Patterson, 1959; Patterson and Wood, 1982). The anterior face of P^4 is strongly curved in occlusal view. The hypoflexus extends a little beyond the midpoint of the occlusal surface; it is almost straight and has an antero-external direction. There is a fossette directly external to the hypoflexus and another behind it, near the postero-external angle. The enamel is thick except on the labial face and on the posterior face of the anterior lobe. It is missing from the posterior face of the tooth. This face is strongly concave.

The anterior lobe of M^1 is almost laminar while the posterior lobe is triangular. The hypoflexus is longer — about three fourth the width of the occlusal surface — and more transverse than in P^4. As in P^4 the enamel is very thin on the labial face and on the posterior face of the anterior lobe, but is very thick on the posterior face of the tooth.

M^2 is similar to M^1 but the walls are more curved. There is a circular mark on the posterior lobe that probably represents the scar of a metafossette.

M^3 is very similar to M^{1-2} in general outline but some fossettes can still be observed on the occlusal surface. There is a small circular parafossette near the labial face and a large posterior metafossette, occupying a large part of the posterior lobe. It is strangled near its lingual tip, so with little more wear it would become subdivided into two similar fossettes. The hypoflexus is shorter than in M^{1-2} because the tooth is less worn. The posterior lobe is conspicuously narrower transversely than the anterior one. Although there is no evidence, at least at this stage of wear, of the characteristic third lobe of other Chinchillids, a posterior projection at the middle of the posterior wall can represent its primordium.

Lower dentition

P_4 has two lobes. The hypoflexid is directed posteriorly. The anterior lobe is piriform in outline and there is a round fossette near the center. The lingual face is slightly curved, and a very shallow concavity is formed opposite to the hypoflexid. The posterior face of the tooth is strongly convex. The enamel is very thin on the anterior face of the posterior lobe.

M_1 and M_2 are alike except for minor details which can probably be explained by their different stages of wear. Enamel is lacking on the anterior face of both, especially on M_1, so this face has an anterior concavity; this could represent an interdental wear facet. On M_2 the anterior lobe is triangular, vaguely resembling the lobes of Eocardiids, and the posterior lobe is more laminar. The hypoflexid ends near the lingual face and is gently curved. The enamel is very thin on the anterior face of the posterior lobe.

The incisor has a flat anterior face.

Only a small mandibular fragment is preserved. It shows that the mental foramen is high on the ramus, near the superior border of the diastema and well forward of the P_4, as in *Cephalomys* (Wood and Patterson, 1959 : 348).

Ontogenetic variation

Thirty isolated teeth in MNHN collections show at least part of the ontogenetic variation in this species. We do not have a complete sequence for each tooth, nor a sample showing relative variation between tooth positions with progressing wear, but at least general idea of how and how much they change.

An M^3 (pl. I c, first on the left) with very little wear shows four differentiated crests. Antero- and protoloph are completely separated by a confluent hypo- and paraflexus. The second flexus, the mesoflexus, is also open on the lingual face. The posterior part of this tooth is formed by a meta- and posteroloph united to form a very shallow metafossette.

An M^1 or M^2 (pl. 1 c, second on the left) with some more wear shows that the hypoflexus becomes separated from the paraflexus, the latter being the longer. The mesoflexus loses its lingual connection and no evidence of a metafossette remains. In this stage of wear the tooth is still quadrangular. As wear progresses the following changes occur : 1) the relationships between anteroposterior and transverse diameters change, so the teeth become more and more transverse; 2) para- and mesofossettes disappear; 3) enamel disappears from labial and posterior faces and a thick layer of cement develops on them; 4) the hypoflexus lengthens laterally to approach the labial wall; 5) simultaneously the hypoflexus becomes vertically shorter on the lingual face, so that it does not reach the base, and a circular root begins to develop.

Lower molar (pl. 1 d) probably follow a similar sequence, with the obvious inversion of the flexids direction and the enamel becoming lost from the anterior and lingual faces.

A P_4 with little wear shows the mesoflexid is open on the lingual face and that it is probably connected with an anteroflexid.

TABLE 1. — Measurements of teeth of *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov. (in mm).

		Upper teeth	
		MNHN BLV 164 (type)	MNHN BLV 161
P^4-M^3	anteroposterior	9,8	
P^4	anteroposterior	2,85	2,75
	width anterior lobe	3	3,05
	width posterior lobe	2,75	2,75
M^1	anteroposterior	2,35	2,4
	width anterior lobe	3,3	3,05
	width posterior lobe	3,15	3,05
M^2	anteroposterior	2,35	
	width anterior lobe	3,05	
	width posterior lobe	—	
M^3	anteroposterior	ca 2,4	
	width anterior lobe	2,85	
	width posterior lobe	2,85	
		Lower teeth	
		MNHN BLV 158	MNHN BLV 163
P_4-M_2	anteroposterior	9,1	ca 9
P_4	anteroposterior	3,25	ca 3,4
	width anterior lobe	1,9	1,9
	width posterior lobe	2,5	2,75
M_1	anteroposterior	2,9	2,8
	width anterior lobe	2,55	2,85
	width posterior lobe	2,95	3,35
M_2	anteroposterior	3,05	2,8
	width anterior lobe	2,8	
	width posterior lobe	3,1	

Eoviscaccia? australis sp. nov.
(Pl. I f-g)

ETYMOLOGY : *australis* in reference to its southern origin.

TYPE : MACN 1297 a left M_1 or M_2.

HYPODIGM : The type and MACN 1298 a right M_1 or M_2.

STRATIGRAPHIC LEVEL AND LOCALITY : Sarmiento Formation, Deseadan Land-mammal Age, Cabeza Blanca, Chubut, Argentina.

DIAGNOSIS : Similar to *Eoviscaccia boliviana* but more advanced in hypsodonty : the hypoflexid persists at the base after all fossettids have disappeared from the occlusal surface.

Description and comments

These two isolated cheek teeth represent a new species probably related to *E. boliviana* gen. et sp. nov., but more advanced in the development of hypsodonty. The available material does not allow a complete description but it is sufficient to differentiate the new species from *E. boliviana* and from the Santacrucian and Friasian *Prolagostomus* and *Pliolagostomus* spp.

The type is square in outline. The anterior lobe is somewhat triangular while the posterior lobe is laminar and shorter. Enamel is continuous along the periphery although it becomes very thin on the anterior face. There are no fossettids, and the hypoflexid has the same lateral extension at the base as on the occlusal surface. There is no sign of root development.

This stage of wear, in which there are no fossettids but the hypoflexid still reaches the base and enamel covers the entire periphery, is never reached in *E. boliviana*, indicating a lower degree of hypsodonty. This tooth is easily differentiated from those of *Pliolagostomus* and *Prolagostomus* because it has a square shape without an oblique orientation and because of the somewhat triangular shape of the anterior lobe.

The other tooth (MACN 1298) is quite damaged, but it is possible to see that enamel is almost missing on the anterior face, although the thick layer of cement present in *E. boliviana* is not developed. The two lobes are of similar sizes; the anterior one is more laminar than in the type. These differences may be due to individual variation, different degree of wear, and/or these are not homologous teeth (M_1 or M_2).

Because of the scarcity of material we do not know if there are fossettes/ids during some juvenile stages on the occlusal surface, or if in old individuals a root beging to develop.

Table 2. — Measurements of teeth of *Eoviscaccia*? *australis* sp. nov. (in mm).

	MACN 1297 (type)	MACN 1298
Anteroposterior	2,5	2,5
Maximum width	2,25	2,6

Family Cephalomyidae Ameghino, 1897

Gen. et sp. indet.

Here we include a partial skull with most of its cheek teeth and several isolated upper teeth from several different localities and stratigraphic levels. There is obviously more than one species but it is not clear whether they represent a single genus. Neither it is possible to assigne these specimens to any Cephalomyid previously described for the same localities, because they were described based on lower teeth and have never been found in association with uppers.

Morphotype 1
(Pl. II a)

Material : MACN CH 909, a partial skull with right P^4-M^2 and left M^1-M^3.

Stratigraphic level and locality : Sarmiento Formation, Trelew member, Colhuehuapian Land-mammal Age. South of Chubut River near Gaiman. Chubut, Argentina.

Description

All the cheek teeth (and also all the morphotypes here described) exhibit a similar kidney-shaped pattern. The anterior curved wall is continuous with the lingual one; the labial wall bears a pronounced concavity; the posterior wall is flat and lacks enamel. A dentinal track is also exposed on the labial end of the anterior wall. The enamel is thick, especially on the anterior and the lingual walls.

The P^4 is the most kidney-shape tooth of the series because all the walls are curved, so there are no angles. The posterior, lingual and anterior walls form a continuous curve. The labial wall has a marked concavity that divides the tooth into two different lobes, the posterior one being the largest. The center of the concavity is also the lowest part of the crown, so that in lateral view a notch can be clearly seen.

M^1 differs from P^4 in having a flat posterior wall that forms sharp angles with the adjacent walls. There is a vertical shallow groove near the posterior angle of the lingual wall. The concavity of the labial wall divides the tooth into two almost equal lobes.

M^2 is like M^1 but the vertical groove of the lingual wall is even deeper. The external concavity is somewhat more posterior and thus the anterior portion is larger than the posterior one. The vertical notch formed on the external concavity is less marked than in M^1.

M^3 differs from M^1 and M^2 in the longer and narrower posterior lobe, in the absence of the internal groove, and in its round posterior wall.

Morphotype 2
(Pl. II b-c)

Material : MACN 1295, a left isolated M^1 or M^2; and MACN 1296, a right isolated M^1 or M^2.

Stratigraphic level and locality : Sarmiento Formation, Deseadan Land-mammal Age, Cabeza Blanca, Chubut, Argentina.

Description

These teeth differ from Morphotype 1 in their smaller size, in the more acute labial angle of the anterior lobe, and in having a more conspicuous internal groove which produces a trapezoidal posterior lobe.

Morphotype 3
(Pl. II d-e)

Material : MNHN BLV 167, an isolated right M^1 or M^2; and MNHN BLV 168, an isolated left M^1 or M^2.

Stratigraphic level and locality : Deseadan Land-mammal Age, Lacayani, Bolivia (Hoffstetter *et al.*, 1971).

DESCRIPTION

These teeth are notably smaller than the other morphotypes. The width of the anterior lobe is equal to the anteroposterior diameter and the posterior lobe is proportionally narrower than in the other morphotypes. The base becomes slightly closed with the incipient formation of a circular root.

TABLE 3. — Measurements of teeth of Cephalomyidae indet. (in mm).

		Morphotype 3	Morphotype 2'		Morphotype 1'	
		MACN 909	MACN 1296	MACN 1295	MNHN BLV 167	MNHN BLV 169
P^4	anteroposterior	2,5				
	width anterior lobe	2,25				
	width posterior lobe	1,95				
M^1	anteroposterior	2,35	2,2	2	1,35	1,4
	width anterior lobe	2,2	1,85	1,75	1,4	1,4
	width posterior lobe	1,9	1,5	1,45	0,9	1,0
M^2	anteroposterior	2,3				
	width anterior lobe	2,05				
	width posterior lobe	1,65				
M^3"	anteroposterior	3,25				
	width anterior lobe	1,7				
	width posterior lobe	1,25				

' M^1 or M^2
" left M^3

DISCUSSION

1. **Relationships of *Eoviscaccia***

The material here referred to *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov. were originally assigned partially to the Chinchillidae (" une forme proche de *Scotamys* ") and partially to the Eocardiidae (HOFFSTETTER *et al.*, 1971). Later *Scotamys* sp. (HARTENBERGER, 1975) and *Asteromys* sp. (PATTERSON and WOOD, 1982 : 461) were added to the Lacayani faunal list, perhaps as a misinterpretation of HOFFSTETTER *et al.* paper. It is necessary to point out here that *Scotamys* has been long considered a Chinchillid but VUCETICH (1985) assigned it to the Cephalomyidae ; therefore she considered this last family to be present at Lacayani (VUCETICH, 1986) on the erroneous base of the reported presence of *Scotamus* there.

In fact *Eoviscaccia boliviana* does resemble both *Scotamys* and the Eocardiids in some characters, but these are symplesiomorphies common to many primitive hypsodont and protohypsodont South American Hystricognathi. For example : the presence of cordiform or triangular lobes during some wear stages, the presence of persistent fossettes, or a hypoflexus that disappears from the base even on high crowned teeth (VUCETICH, MS). When these

characters appear together they can produce transitorily similar configurations within unrelated groups.

Bilaminated cheek teeth like those of adult *Eoviscaccia boliviana* appear in the Cephalomyids *Scotamys* and *Perimys* and in the Lagostominae Chinchillids, but the final configuration obtained in each group is different. *Scotamys* and *Perimys* have laminae separated by a thick cement layer and the enamel has an almost homogeneous thickness. Chinchillids, in contrast, have appressed laminae with scanty cement between them and the enamel can be much reduced or even absent from some of the walls (VUCETICH, MS). The adult individuals of *E. boliviana* have the Lagostomine configuration, indicating a relationship with this group, although the mentioned plesiomorphic characters displayed by young individuals can mask this. Other characters, such as the complicated and apomorphic P^4, also indicate closer affinities with the Chinchillids rather than with the Cephalomyids or the Eocardiids (VUCETICH, MS).

Eoviscaccia? australis sp. nov. from Cabeza Blanca (Chubut) is more advanced than *E. boliviana* because the hypoflexus remains open at the base after all the fossettes have disappeared from the occlusal surface.

Therefore, *E. boliviana* represents the most primitive known Chinchillid. Moreover, this species and *E.? australis* represent the oldest known Chinchillids, because this family until now was not confirmed from before the Santacrucian Land-mammal Age (VUCETICH, 1986).

2. The age of Lacayani fauna

The Lacayani fauna was assigned to the Deseadan Land-mammal Age based on the characteristics of the whole fauna and especially upon the Notoungulates and Edentates (HOFFSTETTER *et al.*, 1971). Lacayani differs from other Deseadan faunas essentially in the absence of some taxa, notably the Pyrotheriidae and some Notoungulates. Because the fauna known from this locality is comparatively small, these absences could be a simple matter of chance or might be related to local environmental conditions (HOFFSTETTER *et al., op. cit.*). The only surprising elements were the rodents, because they were not comparable to those from Salla, the other Bolivian locality of Deseadan Age, nor to those from the classic Deseadan localities of Patagonia.

Both rodent species recorded at Lacayani have hypsodont and almost evergrowing cheek teeth and are here referred to two different families : Chinchillidae and Cephalomyidae. In contrast, about nine species referred to at least five families (including Cephalomyids) have been recognized in Salla (PATTERSON and WOOD, 1982), none with such extreme hypsodonty.

The absence of brachyodont rodents from Lacayani is probably just a failure of the record as these types are abundantly represented in every fauna from the Deseadan up to the Santacrucian. On the contrary, the absence of hypsodont rodents from Salla is more difficult to explain and might indicate a certain diachrony and/or some difference in local environmental conditions.

Rodents closely allied to those from Lacayani are here described for the first time. They come from Cabeza Blanca, one of the classic Patagonian Deseadan localities, and from Gaiman, in levels assigned to the Colhuehuapian Land-mammal Age. These species are more advanced in terms of hypsodonty, though it is not yet possible to hypothesize their real phylogenetic relationships. In addition, the great distance between Patagonian and Bolivian

localities makes it difficult to establish a precise correlation. The survival of primitive groups in northern South America after their disappearence from Patagonia is a documented fact (*e. gr. Salladolodus, Megadolodus* and *Neodolodus*; SORIA and HOFFSTETTER, 1983; MCKENNA, 1956; CIFELLY, 1988; HOFFSTETTER and SORIA, 1986), so the presence of primitive species do not necessarily indicate an older age for Lacayani; the differences could be geographically controlled.

Although the rodents do not contribute much to a resolution of the age of the Lacayani fauna they do reinforce the idea of a Deseadan Age suggested by other faunal elements.

Apparently the Deseadan Age represents a long period of time (MARSHALL, 1985; MARSHALL *et al.*, 1986), so the possibility of "légers décalages chronologiques" (HOFFSTETTER *et al., op. cit.*; 221) and also not so "légers", among reputed Deseadan faunas is perfectly possible.

Recently it has been suggested that the Deseadan Land-mammal Age should be "shifted up in time" on the basis of isotopic data for the Salla beds (NAESER *et al.*, 1987). These data are valid for Salla but we think they do not automatically calibrate the entire Deseadan Age in all localities.

The scheme of South American Land-mammal Ages is based mostly on the faunas of Patagonia, which are now in the process of being restudied and recalibrated. While the bioestratigraphic sequence is under study, it would be less confusing if local sequences are established until geographically and temporally intermediate faunas are known, as suggested by TONI and QUIROGA (1987).

Acknowledgements

Dr. Christian DE MUIZON of the Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, and Dr. José BONAPARTE of the Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, gave permission to study the collections under their care. Mrs. Christiane CHANCOGNE of the Muséum national d'Histoire naturelle took the photographs of the Lacayani material and Lic. Alfredo CARLINI of the Museo de La Plata photographed the Patagonian materials. Anne WALTON patiently helped with the English manuscript. This study was partially supported by a grant of CONICET (0408/87). We wish to express our sincere thanks to all of them.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

GIFELLI, R., 1988. — Structure and affinities of the Miocene South American ungulate *Megadolodus*. *J. Vert. Paleont.*, 8 supp. t. n° 3 : 11A.

HARTENBERGER, J.-L., 1975. — Nouvelles découvertes de Rongeurs dans le Déséadien (Oligocène inférieur) de Salla Luribay (Bolivie). *C. r. Acad. Sci., Paris*, (D), **280** (4) : 427-430.

HOFFSTETTER, R., C. MARTINEZ, M. MATTAUER & P. TOMASI, 1971. — Lacayani, un nouveau gisement bolivien de Mammifères déséadiens (Oligocène inférieur). *C. r. Acad. Sci., Paris*, (D), **273** : 2215-2218.

HOFFSTETTER, R., & M. SORIA, 1986. — *Neodolodus colombianus* gen. et sp. nov., un nouveau Condylarthre (Mammalia) dans le Miocène de Colombie. *C. r. Acad. Sci., Paris*, II, **303** (17) : 1619-1622.

MARSHALL, L. G., 1985. — Geochronology and Land-Mammal Biochronology of the Transamerican Faunal Interchange. *In* : F. G. STEHLI & S. D. WEBB (eds.), The Great American Biotic Interchange. Plenum Press : 49-85.

MARSHALL, L. G., R. CIFELLI, R. E. DRAKE & G. H. CURTIS, 1986. — Vertebrate Paleontology, Geology and Geochronology of the Tapera de López and Scarritt Pocket, Chubut Province, Argentina. *J. Palaeont.*, **60** (4) : 920-951.

MCKENNA, M., 1956. — Survival of Primitive Notoungulates and Condylarths into the Miocene of Colombia. *Am. J. Sci.*, **254** : 736-743.

NAESER, C. W., E. H. MCKEE, N. M. JOHNSON & B. C. MACFADDEN, 1987. — Confirmation of a Late Oligocene-Early Miocene Age of the Deseadan Salla Beds of Bolivia. *J. Geol.*, **95** : 825-828.

PATTERSON, B., & A. E. WOOD, 1982. — Rodents from the Deseadan Oligocene of Bolivia and the relationships of the Caviomorpha. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **149** (7) : 371-543.

SORIA, M. F., & R. HOFFSTETTER, 1983. — Présence d'un Condylarthre (*Salladolodus deuterotherioides* gen. et sp. nov.) dans le Déséadien (Oligocène inférieur) de Salla, Bolivie. *C. r. Acad. Sci., Paris*, II, **297** : 549-552.

TONNI, E. P., & J. C. QUIROGA, 1987. — Esquema de estratigrafía mamiferiana para el Cenozoico de América del Sur. *Anais X Congr. bras. Paleont.* : 215-220.

VUCETICH, M. G., 1985. — *Cephalomyopsis hypselodontus* gen. et sp. nov. (Rodentia, Caviomorpha, Cephalomyidae) de la Edad Colhuehuapense (Oligoceno tardío) de Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, **22** : 243-245.

— 1986. — Historia de los roedores y primates en Argentina : su aporte al conocimiento de los cambios ambientales durante el Cenozoico. *Actas IV Congr. argent. Paleont. Bioestrat.*, **2** : 157-165.

WOOD, A. E., & B. PATTERSON, 1959. — The rodents of the Deseadan Oligocene of Patagonia and the beginnings of South American rodent evolution. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **120** : 279-418.

PLATE I

a-e : *Eoviscaccia boliviana* gen. et sp. nov.

a — MNHN BLV 158, a left mandibular fragment with P_4-M_2.
b — MNHN BLV 164 (type), a right palatal fragment with P^4-M^3.
c — A series showing ontogenetic variation of occlusal surface of upper teeth; first tooth on left a left M^3, second tooth on left a right M^1 or M^2, the others left M^1 or M^2.
d — Ontogenetic variation of lower teeth; on left three left M_1 or M_2, on right two right M_1 or M_2.
e — Ontogenetic variation of lateral extension of hypoflexid.

f-g : *Eoviscaccia? australis* sp. nov.

f — MACN 1297 (type), left M_1 or M_2.
g — MACN 1298, right M_1 or M_2.

(Scale : 4 mm for e; others 2 mm.)



PLATE I

PLATE II

Cephalomyidae indet.

a — Morphotype 1 MACN 909, palatal detail.
b-c — Morphotype 2 : b, MACN 1295, left M^1 or M^2 occlusal view; c, MACN 1296, right M^1 or M^2 occlusal view.
d-e — Morphotype 3, MNHN BLV 168, left M^1 or M^2 : d, occlusal view; e, shows posterior face without enamel.

(Scale : 1 mm.)

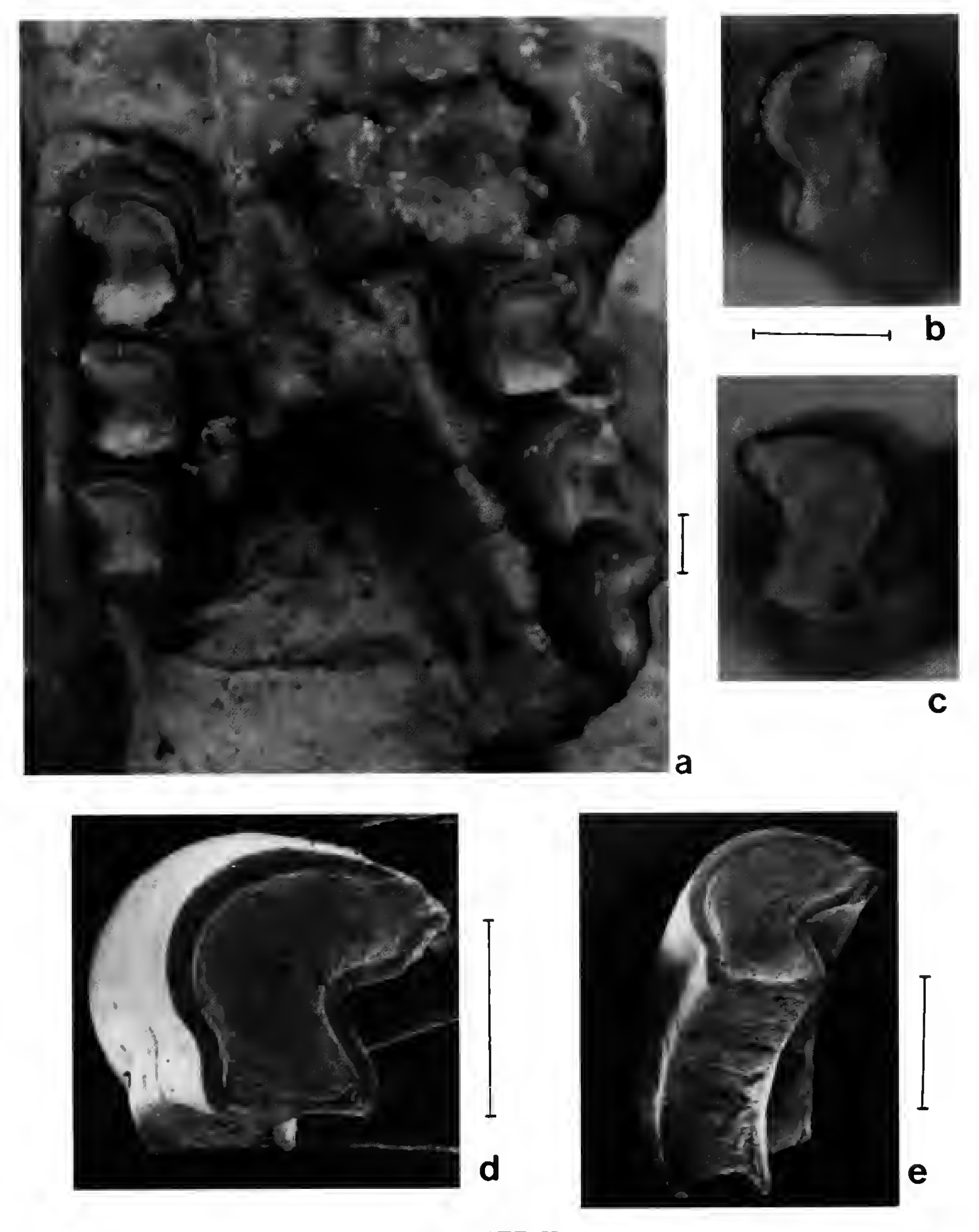


PLATE II

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **11**, 1989,
section C, n° 4 : 249-262.

Maurice Cossmann, paleontologist : a bibliography

by Alan R. Kabat

Abstract. — This paper provides complete citations to the 186 articles and monographs of the noted French paleontologist Maurice Cossmann (1850-1924). Cossmann's research was primarily on Tertiary fossil molluscs from continental Europe. He also authored numerous bibliographical and abstracting reviews which remain of great nomenclatural importance.

Key words. — Cossmann — Paleontology — Bibliography — Mollusca.

Résumé. — Ce travail donne les références complètes des 186 articles et monographies du célèbre paléontologiste français Maurice Cossmann (1850-1924). Ses recherches ont porté principalement sur les Mollusques fossiles du Tertiaire d'Europe continentale. Cossmann est également l'auteur de très nombreuses revues bibliographiques et analyses d'ouvrages, qui restent d'une très grande importance en nomenclature.

A. R. Kabat, *Department of Mollusks, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, MA 02138 USA.*

Introduction

Alexandre Édouard Maurice Cossmann (? 18 Sept. or 16 Oct. 1850, Paris/17 May 1924, Enghien-les-Bains), was a railroad officer with the « Chemins de Fer du Nord » and a devoted student of fossil molluscs. His prolific contributions to paleontology and bibliography over almost 50 years are all the more remarkable considering that they were done entirely on his own time. Among Cossmann's œuvre are several series that remain fundamental works today. These include the « Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris » (1886-1913); « Conchologie Néogénique de l'Aquitaine » (1909-1923, with A. Peyrot); « Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris » (1904-1913, with G. Pissarro); « Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure » (1895-1922); and the magisterial « Essais de Paléoconchologie comparée » (1895-1925). The first four works alone would be sufficient to establish a respectable professional career; the fifth places Cossmann firmly in the pantheon of French paleontologists such as J. B. Lamarck, G. P. Deshayes and A. C. d'Orbigny.

In the auxiliary field of bibliography, Cossmann was instrumental in providing annotated reviews and commentaries of publications in paleontology (with emphasis on Mollusca). In chronological order, these were published in the *Annuaire Géologique Universel* (1888-1895); the *Journal de Conchyliologie* (1896); *La Feuille des Jeunes Naturalistes* (1895-1897); the *Revue Critique de Paléozoologie* (1897-1924); and the *Geologisches Zentralblatt* (1900-1927). These

works were of importance in bringing the reviewed items to wider notice since, at that time, the *Zoological Record* covered few paleontological works. Even more important is that COSSMANN frequently provided replacement names for junior homonyms, and designated type species for newly described genera for which the original author had not specified a type. These nomenclatorial acts have often been overlooked by subsequent authors, and a compilation is in preparation.

DOLLFUS (1925, 1926) and NEWTON (1925*a-b*) have provided biographies of COSSMANN in which the reader can find further historical information. A problematic bibliography was written by DOLLFUS (1926 : 669-678); this work is vexatious for the difficulty of use due to its awkward arrangement and contains numerous small errors and omissions. Herein is presented, in chronological order, a complete bibliography of his œuvre, with preliminary notes on several more difficult items.

(1) COSSMANN, M., & A. PEYROT, 1909-1934 [1925 *ff.* by PEYROT alone], « Conchologie Néogénique de l'Aquitaine » : This work was issued originally in the *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*; then issued as a repaginated reprint. ANDERSON (1964 : 122) provided a collation of both sets; MAGNE (1966 : 72-74) listed only the second set.

(2) COSSMANN was an active participant in the « Association française pour l'avancement des Sciences » [AFAS], and presented several series of paleontological papers which were initially published as abstracts; subsequently as fuller papers and as separates. The two titles involved are : (a) *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de... Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*; (b) *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de... Comptes-rendus. Notes et Mémoires*. This serial actually exists in two parts : the first being the *Documents Officiels — Procès-Verbaux* for that meeting, and usually published in the same year as the meeting, and the second being the *Notes et Mémoires* from that meeting, and published in the following year. As well, these papers were issued as separates. However, from 1911 [Dijon] through 1920 [Strasbourg] his papers were listed by title only in the proceedings volume (and no abstract in the abstract volume) and exist in their entirety only as separates! The 1923 [Montpellier] paper is not mentioned in the two volumes at all, but is supposed to exist as a separate which was not found. The paper from 1924 [Liège] was published posthumously by DOLLFUS. Note that there are minor variations in the spelling of the article titles (both in abstract vs. paper and from one year to the next).

(3) Two of the aforementioned abstracting works are listed herein by title, but the numerous entries are not listed separately in the bibliography; to do so would unnecessarily double the length of this paper.

COSSMANN, M. (ed.), 1897-1924. — *Revue Critique de Paléozoologie*, vol. 1 (1897) to 28 (1924) [vol. 23-28 as *Revue Critique de Paléozoologie et de Paléophytologie*], Paris.

KEILHACK, K. (ed.), 1900-1927 [Abstracts, usually by COSSMANN, of COSSMANN's articles in various journals]. — *Geologisches Zentralblatt* [initially as *Centralblatt*]. *Anzeiger für Geologie, Petrographie, Palaeontologie und verwandte Wissenschaften*, vols 1 (1900) to 34 (1927), Berlin.

(4) As an active member (and president) of the Société Géologique de France, COSSMANN was a frequent contributor of short « notes », publication announcements, and related

ephemera which were published in the *Comptes-Rendus, Somm. Bull., Société Géologique de France*; these have not been included herein. The various index volumes to the *Bulletin de la Société Géologique de France* provide an exhaustive list of these titles.

ABBREVIATIONS USED

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
RCP : *Revue Critique de Paléozoologie.*
GZ : *Geologisches Zentralblatt.*

BIBLIOGRAPHY OF COSSMANN

As will be obvious from COSSMANN's œuvre, many of his works were published in multi-part series. For the convenience of researchers who desire to examine all the papers of a series, the major ones are briefly enumerated as follows.

« Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris » : *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, 1886*c*, 1887, 1888*a*, 1889*b*, 1892*b*, 1893*b*, 1896*f*, 1902*e*, 1907*a*, 1913*f*.

« Conchologie Néogénique de l'Aquitaine » : *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux* [with A. PEYROT]. — Pélécypodes, **1** (1) : 1909*d*, 1909*e*, 1909*f*; **1** (2) : 1910*d*, 1910*e*, 1911*b*; **1** (3) : 1911*c*, 1911*d*, 1912*c*; Pélécypodes, **2** (1) : 1912*d*, 1912*e*, 1913*b*; **2** (2) : 1914*a*; Supplément : 1914*b*; Gastropodes, **3** (1) : 1916*b*; **3** (2) : 1917*a*, 1918*b*; Gastropodes, **4** (1) : 1921*b*; **4** (2) : 1922*a*, 1923*a*, 1923*b*. [Subsequent papers by PEYROT alone.]

« Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris » : *Journal de Conchyliologie*, 1883*c*, 1885*a*, 1885*b*, 1886*a*, 1886*b*.

« Description d'espèces nouvelles du Bassin Parisien » : *Journal de Conchyliologie*, 1882, 1883*a*.

« Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France » [title varies] : *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de... Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*; *Notes et Mémoires*; *Separate*, 1906*e*, 1907*c*, 1908*b*, 1912*f*, 1913*d*, 1915*c*, 1921*c*, 1923*c*, 1925*c*.

« *Essais de Paléoconchologie comparée* », 1895*a*, 1896*i*, 1899*a*, 1901*a*, 1903*c*, 1904*b*, 1906*b*, 1909*a*, 1912*b*, 1916*a*, 1918*a*, 1921*a*, 1925*a*.

« Faune éocénique du Cotentin (Mollusques) » : *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, 1900*c*, 1901*c*, 1902*b*, 1903*d*, 1904*e*, 1905*c* [with G. PISSARRO].

« Faune pliocénique de Karikal (Inde française) » : *Journal de Conchyliologie*, 1900*a*, 1903*a*, 1910*c*, 1924*a*.

« *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris* » [with G. PISSARRO], 1904*f*, 1905*d*, 1906*c*, 1907*h*, 1910*g*, 1911*e*, 1913*e*.

« Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure » : *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 1895*c*, 1896*h*, 1897*d*, 1898*a*, 1899*c*, 1902*a*, 1904*c*, 1906*d*, 1919*c*, 1921*e*, 1922*b*.

« Montien de Belgique » : *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 1909*g*, 1915*a*, 1924*b*.

« Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France » [title varies] : *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de... Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*; *Notes et Mémoires*; *Separate*, 1897*e*, 1899*d*, 1900*e*, 1901*d*, 1903*e*, 1904*h*.

« *Paleontologica Universalis* » (ed. Zittel), 1903*b*, 1904*a*, 1904*d*, 1905*a*, 1906*a*, 1907*b*, 1909*c*, 1910*a*, 1910*b*, 1911*a*, 1912*a*.

« Révision sommaire de la faune du terrain oligocène marin aux environs d'Étampes » : *Journal de Conchyliologie*, 1891*a*, 1892*a*, 1894*a*.

« Revue de Paléoconchologie » : *La Feuille des Jeunes naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, 1895*b*, 1896*a*, 1896*d*, 1896*g*, 1897*a*, 1897*b*.

« Revue de Paléontologie pour l'année —. Mollusques : Gastéropodes » : *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, 1888*b*, 1890, 1891*c*, 1892*c*, 1893*c*, 1894*b*, 1895*e*.

Chronological list of publications

1879 [20 December]. — Description de deux espèces nouvelles du Tongrien des environs d'Étampes. *Journal de Conchyliologie*, **27** (4) : 346-348, pl. 13.

1881 [30 August]. — Description d'espèces inédites du Bassin Parisien. *Journal de Conchyliologie*, **29** (2) : 167-173, pl. 7.

1882 [23 August]. — Description d'espèces nouvelles du Bassin Parisien [I]. *Journal de Conchyliologie*, **30** (2) : 114-130, pls 5-6.

1883*a* [22 March] « 1882 ». — Description d'espèces nouvelles du Bassin Parisien [II]. *Journal de Conchyliologie*, **30** (4) : 279-293, pls 13-14.

1883*b* [22 March] « 1882 ». — Citation d'espèces déjà décrites, dans de nouveaux gisements du Bassin Parisien. *Journal de Conchyliologie*, **30** (4) : 293-294.

1883*c* [6 October]. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris [I]. *Journal de Conchyliologie*, **31** (2) : 153-174, pls 6-7.

1884*a* [1 July]. — Avant-propos (pp. 22-23). *In* : M. J. Depontaillier, Fragments d'un catalogue descriptif de fossiles du Pliocène des environs de Cannes. *Journal de Conchyliologie*, **32** (1) : 22-86, pl. 1.

1884*b*. — Étude paléontologique et stratigraphique sur le terrain oligocène marin aux environs d'Étampes. *Mémoires de la Société Géologique de France*, (3), **3**, (1) : 1-187, pls 1-6. [With J. Lambert.]

1885*a* [1 July]. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris [II]. *Journal de Conchyliologie*, **33** (2) : 106-137, pls 4-6.

1885*b* [1 December]. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris [III]. *Journal de Conchyliologie*, **33** (3) : 197-206, pl. 8.

1885*c*. — Contribution à l'étude de la faune de l'étage Bathonien en France (Gastropodes). *Mémoires de la Société Géologique de France*, (3), **3** (3) : 1-374, pls 1-18.

1886*a* [5 June]. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris [IV]. *Journal de Conchyliologie*, **34** (1) : 86-103, pl. 2.

1886*b* [4 November]. — Description d'espèces du terrain tertiaire de Paris [V]. *Journal de Conchyliologie*, **34** (3) : 224-235, pl. 10.

1886*c*. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Premier fascicule. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **21** : 17-186, pls 1-8. Reprinted October 1886, 174 pp., 8 pls.

1886*d*. — Observations sur quelques grands ovules de l'Éocène (Genre *Gisortia*). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (3), **14** (6) : 433-437.

1886*e*. — Un *Crucibulum* campanien (*C. Arnaudi* Coss.). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (3), **14** (5) : 223-227. [With H. ARNAUD.]

1887. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Deuxième fascicule. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **22** : 3-214, pls. 1-8. Reprinted August 1887, 218 pp., 8 pls.

1888*a*. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Troisième fascicule. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **23** : 3-324, pls 1-12. Reprinted July 1888, 328 pp., 12 pls.

1888*b*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1887, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **4** : 765-785.

1889*a* [9 February] « 1888 ». — Note rectificative sur la nomenclature d'un genre de coquilles fossiles. *Journal de Conchyliologie*, **36** (4) : 335.

1889*b*. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Quatrième fascicule. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **24** : 3-381, pls 1-12. Reprinted Dec. 1889, 385 pp., 12 pls.

1890. — Revue de Paléontologie pour l'année 1888, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **5** : 1079-1109.

1891*a* [13 November]. — Révision sommaire de la faune du terrain oligocène marin aux environs d'Étampes [I]. *Journal de Conchyliologie*, **39** (3) : 255-298, pl. 6.

1891*b*. — Réponse aux observations de M. E. VINCENT sur le « *Gilbertia inopinata* Morlet ». *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **26** : LXIV-LXVIII.

1891*c*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1889, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **6** : 855-896.

1892*a* [16 June]. — Révision sommaire de la faune du terrain oligocène marin aux environs d'Étampes [II]. *Journal de Conchyliologie*, **40** (4) : 330-375, pl. 9.

1892*b* [1891?]. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Cinquième fascicule et Supplément. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **26** : 3-163, pls 1-3. Reprinted July 1892, 167 pp., 3 pls.

1892*c*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1891, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **7** : 977-1024.

1893*a* [August]. — Notes complémentaires sur la faune éocénique de l'Alabama. *Annales de Géologie et de Paléontologie*, **12** : 1-52, pls 1-2.

1893*b*. — Appendice No. 1 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **28** : 3-18, Reprinted August 1893, 16 pp.

1893*c*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1891, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **8** : 709-751.

1894*a* [28 July] « 1893 ». — Révision sommaire de la faune du terrain oligocène marin aux environs d'Étampes [III]. *Journal de Conchyliologie*, **41** (4) : 297-363, pl. 10.

1894*b*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1892, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, 9 : 741-801.

1895*a* [February]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Première livraison : 160 pp., 7 pls.

1895*b* [1 September]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **25** (299) : 168-175.

1895*c* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. [Premier fascicule]. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (1), **5** (4) : 159-197, pls 5-7. Separate, **1** (1) : 1-41, pls 1-3.

1895*d*. — Contribution à la paléontologie Française des terrains Jurassiques. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **5** (11) [= Mémoire 14] : 1-167, pls 1-6.

1895*e*. — Revue de Paléontologie pour l'année 1893, dirigée par M. H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, **10** : 737-780.

1895*f*. — Sur quelques formes nouvelles ou peu connues des faluns du Bordelais. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Caen. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **23** [1894] : 150-151 [title as : « Description de quelques espèces nouvelles ou peu connues des faluns de Bordeaux »]. *Notes et Mémoires*, pp. 442-452, pl. 3. Separate, 11 pp., 1 pl.

1896*a* [1 January]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **26** (303) : 47-54.

1896*b* [13 January] « 1895 ». — Bibliographie. *Journal de Conchyliologie*, **43** (1) : 59-66.

1896*c* [19 March] « 1895 ». — Bibliographie. *Journal de Conchyliologie*, **43** (2) : 112-133.

1896*d* [1 May]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **26** (307) : 139-145.

1896*e* [5 June] « 1895 ». — Bibliographie. *Journal de Conchyliologie*, **43** (3) : 183-190.

1896*f* [c. June ?]. — Appendice No. 2 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **31** : 3-94, pls 1-3. Reprinted June 1896, 94 pp., 3 pls.

1896*g* [October]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **26** (312) : 230-240.

1896*h* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. [Deuxième fascicule]. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (1), **6** (3/4) : 179-246, pls 4-9. Separate, **1** (2) : 42-110, pls 4-9.

1896*i* [December]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Deuxième livraison : 180 pp., 8 pls.

1896*j*. — Sur quelques formes nouvelles ou peu connues des faluns du Bordelais. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Bordeaux. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **24** [1895] : 267. *Notes et Mémoires*, pp. 508-530, pls 4-5. Separate, 23 pp., 2 pls.

1897*a* [1 February]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **27** (316) : 77-80.

1897*b* [1 March]. — Revue de Paléoconchologie. *La Feuille des Jeunes Naturalistes, Revue Mensuelle d'Histoire Naturelle*, **27** (317) : 96-99.

1897*c* [July]. — The Gasteropods of the older tertiary of Australia. Les Opistobranches. *Transactions of the Royal Society of South Australia*, **21** : 1-21, pls 1-2.

1897*d* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. [Troisième fascicule]. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (1), **7** (4) : 297-358, pls 5-11. Separate, **1** (3) : 111-172, pls 10-16.

1897*e*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Carthage. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **25** [1896] : 162. *Notes et Mémoires*, pp. 243-269, pls 1-2. Separate, 27 pp., 2 pls.

1898*a* [31 March]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. [Quatrième fascicule]. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (1), **8** (1) : 1-55, pls 1-3. Separate, **1** (4) : 173-227, pls 17-19.

1898*b*. — Contribution à la paléontologie Française des terrains Jurassiques : Nerinées. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **8** (2) [= Mémoire 19] : 1-179, pls 1-13.

1898*c*. — Estudio de Algunos Moluscos eocenos [sic] del Pirineo Catalán. *Boletín de la Comision del Mapa Geológico de España*, **23** [= (2), **3**] : 167-198, pls 6-10. Separate, 32 pp., 5 pls. [See COSSMANN, 1906*f*.]

1899*a* [April]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Troisième livraison : 201 pp., 8 pls.

1899*b* [27 September]. — Description de quelques coquilles de la formation Santa Cruzienne en Patagonie. *Journal de Conchyliologie*, **47** (3) : 223-242, pls 10-11.

1899*c* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. [Tome 2, Premier fascicule]. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (1), **9** (4) : 307-360, pls 22-26. Separate, **2** (1) : 1-54, pls 1-5.

1899*d*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Nantes. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **27** [1899] : 146. *Notes et Mémoires*, pp. 322-329, pl. 2. Separate, 8pp., 1 pl.

1899*e*. — Sur la découverte d'un gisement palustre à Paludines dans le terrain Bathonien de l'Indre. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (3), **27** (2) : 136-143.

1900*a* [31 March]. — Faune pliocénique de Karikal (Inde française) [I]. *Journal de Conchyliologie*, **48** (1) : 14-66, pls 2-4.

1900*b*. — Détermination d'espèces nouvelles. *Bulletin de la Société d'étude des Sciences naturelles de Béziers*, **22** (année 1899) : 119-120. Separate, pp. 7-8, *in*, « Notes sur la Géologie des Terrains Tertiaires du département de l'Hérault... », par J. MIQUEL. [Reviewed, GZ, **2** (2) : 61 ; and RCP, **6** (4) : 201.]

1900*c*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **19** : 19-75, pls 1-6. Separate, **1** (1) : 1-59, pls 1-6. [With G. PISSARRO.]

1900*d*. — Note sur les Gastropodes du gisement bathonien de Saint-Gaultier (Indre). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (3), **27** (5) : 543-585.

1900*e*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Boulogne-sur-Mer. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **28** [1900] : 248. *Notes et Mémoires*, pp. 396-402, pls 1-2. Separate, 8 pp., 2 pls.

1900*f*. — Seconde note sur les Mollusques du Bathonien de Saint-Gaultier (Indre) [Brachiopodes by M. DOUVILLÉ]. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (3), **28** (2) : 165-203.

1901*a* [October]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Quatrième livraison : 294 pp., 10 pls.

1901*b* [« Nov. 1900 »]. — Additions à la faune nummulitique d'Égypte. *Bulletin de l'Institut Égyptien*, (IV), **1** (6) : 173-197, pls 1-3. Separate, 28 pp., 3 pls. [Reviewed in RCP, **5** (4) : 201 ; October, 1901.]

1901*c*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **20** : 11-90, pls 7-15. Separate, **1** (2) : 60-140, pls 7-15. [With G. PISSARRO.]

1901*d*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Paris. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **29** [1900] : 165-6. *Notes et Mémoires*, pp. 518-532, pls 1-2. Separate, 16 pp., 2 pls.

1902*a* [31 March]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Tome 2, Deuxième fascicule. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (2), **2** (1) : 5-159, pls 1-12. Separate, **2** (2) : 55-209, pls 6-17.

1902*b*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **21** : 27-181, pls 16-32. Separate, **1** (3) : 141-296, pls 16-32. [With G. PISSARRO.]

1902*c*. — Note sur l'Infralias de la Vendée et spécialement sur un gisement situé dans la commune de Simon-la-Vineuse (Vendée). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **2** (2) : 163-203, pls 3-4. [C. CHARTRON, senior author.]

1902*d*. — Sur quelques grandes Vénéricardes de l'Éocène. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **1** (4) : 652-656.

1902*e*. — Appendice No. 3 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, **36** : 9-110, pls 2-7. Reprinted 30 Sept. 1902, 106 pp., pls 2-7. [Dated as 1902 in review, RCP, **7** (1) : 35; January 1903.]

1903*a* [18 September]. — Faune pliocénique de Karikal (Inde française) [II]. *Journal de Conchyliologie*, **51** (2) : 105-173, pls 3-6.

1903*b* [September]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **1** (1) : 3/3a, *Cerithium tricarinatum* Lamarck, 1804; 11/11a, *Cypraea elegans* Defrance, 1826.

1903*c* [December]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Cinquième livraison : 216 pp., 9 pl.

1903*d*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **22** : 13-38, pls 1-5. Separate, **2** (1) : 1-30, pls 1-5. [With G. PISSARRO.]

1903*e*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Montauban. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **31** [1902] : 217. *Notes et Mémoires*, pp. 539-557, pls 2-4. Separate, 19 pp., 2 pl.

1904*a* [May]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **1** (2) : 18/18a, *Trochus thiara* Defrance, 1828; 32/32a, *Bulla laevis* Defrance, 1817; 33/33a, *Lucina ambigua* Defrance, 1823; 34/34a, *Emarginula elongata* Defrance, 1819; 35/35a, *Dentalium duplex* Defrance, 1819; 40/40a, *Emarginula elegans* Defrance, 1819; 41/41a, *Melania distorta* Defrance, 1823; 42/42a, *Solarium laudensis* Defrance, 1828; 43/43a, *Oliva ventricosa* Defrance, 1825; 44/44a, *Pleurotoma curvicosta* Lamarck, 1804; 45/45a, *Patella duclosi* Deshayes, 1824; 46/46a, *Turritella lamarckii* Defrance, 1828.

1904*b* [July]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Sixième livraison : 152 pp., 9 pls.

1904*c* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Tome 3, Premier fascicule. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (2), **4** (3-4) : 147-213, pls 1-8. Separate, **3** (1) : 1-67, pls 3-8.

1904*d* [December]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **1** (3) : 48/48a, *Cardita aspera* Lamarck, 1805; 49/49a, *Lucina elegans* Defrance, 1823; 59/59a, *Melania inquinata* Defrance, 1823; 60/60ab, *Cardium gigas* Defrance, 1817; 65/65a, *Mitra corrugata* Defrance, 1824; 74/74a, *Pleurotoma bicatena* Lamarck, 1804; 75/75a, *Buccinium laevigatum* Defrance, 1817.

1904*e*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **23** : 11-29, pls 6-10. Separate, **2** (2) : 31-50, pls 6-10. [With G. PISSARRO.]

1904*f*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **1** (1) : pls 1-16. [MNHN, Sept. 1904.] [With G. PISSARRO.]

1904*g*. — Note sur l'Infralias de la Vendée et des Deux-Sèvres. [Brachiopodes by DOUVILLÉ; Échinides by LAMBERT]. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **3** (5) : 497-545, pls 16-18.

1904*h*. — Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès d'Angers. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **32** [1903] : 203. *Notes et Mémoires*, pp. 626-639, pls 2-3. Separate, 14 pp., 2 pls.

1905*a* [August]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **2** (1) : 80/80a, *Mitra branderi* Defrance, 1824; 81/81a, *Strombus canalis* Coquebert & Brongniart, 1793; 82/82a, *Cypraea georgii* Defrance, 1826; 85/85a, *Strombus fissura* Coquebert & Brongniart, 1793; 87/87a, *Turbo elongatus* Defrance, 1827; 88/88a, *Turritella variabilis* Defrance, 1828; 89/89a, *Voluta fusiformis* Defrance, 1829; 90/90a, *Trochus altavillensis* Defrance, 1828.

1905*b* [30 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Tome 3, Deuxième fascicule. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (2), **5** (4) : 135-189, pls 1-6. Separate, **3** (2) : 69-123, pls 9-14.

1905*c*. — Faune éocénique du Cotentin (Mollusques). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **24** : 16-86, pls 11-19. Separate, **2** (3) : 51-122, pls. 11-19, + pp. i-xxv. [With G. PISSARRO.]

1905*d*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **1** (2) : pls 17-38. [MNHN, Jan. 1906.] [With G. PISSARRO.]

1905*e*. — Sur un gisement de fossiles bathoniens près de Courmes (A.-M.). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **2** (6) : 829-846, pls 46-47.[Note : vol. **2** (6) appeared after vol. **3** (5).]

1906*a* [May]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **2** (2) : 99/99a, *Purpura laudunensis* Defrance, 1826; 100/100a, *Trochus squamosus* Defrance, 1828; 102/102a, *Trochus branderi* Defrance, 1828; 107/107a, *Venus complanata* Defrance, 1828; 108/108a, *Pleurotomaria legayi* Sauvage & Rigaux, 1872; 109/109a, *Nerinea bathonica* Rigaux & Sauvage, 1868.

1906*b* [July]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Septième livraison : 262 pp., 14 pl.

1906*c*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **1** (3) : pls 39-45 + 12 p. Table Alphabétique des Espèces. [MNHN, Oct. 1906.] [With G. PISSARRO.]

1906*d* [31 December]. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Tome 3, Troisième fascicule. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (2), **6** (4) : 189-319, pls 10-15 (pp. 275-313 by A. DUMAS). Separate, **3** (3) : 125-208 + xliii, pls 15-20.

1906*e*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Cherbourg. Comptes-rendus.* [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **34** (1905) none.] *Notes et Mémoires*, pp. 284-297, pls 2-3. Separate, 14 pp., 2 pls.

1906*f*. — Estudio de Algunos Moluscos eocénicos del Pirineo Catalán. *Boletin de la Comision del Mapa Geológico de España*, **28** [= (2), **8**] : 135-151, pls A-C. Separate, 17 pp., 3 pls [A-C]. [See COSSMANN, 1898*c*.]

1906*g*. — Nouvelles recherches sur les fossiles bathoniens du gisement de Courmes (A.-M.). *Annales de la Société des Lettres, Sciences et Arts des Alpes-Maritimes*, **20** : 71-81, pl. 12. [Reviewed in RCP, **10** (4) : 221; October, 1906.]

1907*a* [c. March ?]. — Appendice No. 4 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique*, **41** : 186-286, pls 5-10. Reprinted March 1907, 105 pp., pls 5-10.

1907*b* [August]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **2** (3) : 112/112a, *Perna archiaci* Rigaux & Sauvage, 1868; 118/118a, *Petunculus obliquus* Defrance, 1826; 125/125a, *Cucullaea gosseletii* Rigaux & Sauvage, 1868.

1907*c*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Lyon. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **35** [1906] : 84. *Notes et Mémoires*, pp. 273-283, pls 1-2. Separate, 11 pp., 2 pls.

1907*d*. — Le Barrêmien Supérieur à faciès Urgonien de Brouzet-lez-Alais (Gard). Notice Stratigraphique (by E. PELLAT : page 5 only); Description des Gastropodes & Pélécypodes (by M. COSSMANN). *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **15** (2) [= Mémoire 37] : 6-42, pls 1-6.

1907*e*. — Note sur le Callovien de la Haute-Marne et spécialement sur un gisement situé dans la commune de Bricon. *Bulletin de la Société d'agriculture, lettres, sciences & arts du département de la Haute-Saône, Vesoul.* [Congrès de l'Association Franc-Comtoise.] Vol. for 1907 : 69-147 + pls 1-3. [P. THIÉRY, Stratigraphie (73-77); M. COSSMANN, Paléontologie (78-138 & 141-147); DOUVILLÉ, Brachiopodes (139-149).] [Reviewed, GZ, **10** (14) : 725-7 by COSSMANN.] Separate, pp. 1-79, pls 1-3.

1907*f*. — *Note sur l'Infralias de Provenchères-sur-Meuse* (*Hettangien*). Chaumont, 36 pp., 4 pls. [THIÉRY : Stratigraphie (3-5, pls 1-2); SAUVAGE, Vertébrés (6-17, pl. 3); COSSMANN, Gastropodes & Pélécypodes (8-36, pl. 4).] [Reviewed, GZ, **10** (1) : 36-37 by COSSMANN.] [With P. THIÉRY and M.-H.-E. SAUVAGE.]

1907*g*. — Troisième note sur le Bathonien de Saint-Gauthier. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), 7 (5) : 225-254, pls 7-8. [See also E. BENOIST, 1900, *Feuilles des Jeunes Naturalistes*, **31** (361) : 2-6.]

1907*h*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **2** (1) : pls 1-9. [MNHN, June 1907.] [With G. PISSARRO.]

1908*a*. — A propos du *Cerithium cornucopiae* Sow. *Mémoires de la Société linnéenne de Normandie* (*Calvados*), **23** [(2), 7] : 17-27, pl. 2.

1908*b*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Reims. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **36** [1907] : 202 [title only]. *Notes et Mémoires*, pp. 292-305, pls 2-3. Separate, 14 pp., 2 pls.

1908*c*. — Note sur un gisement d'âge charmouthien à Saint-Cyr-en-Talmondois (Vendée). *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **27** : 45-65, pls 1-2. Separate, pp. 1-22, pls 1-2.

1909*a* [April]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Huitième livraison : 248 pp., 4 pls.

1909*b* [31 December]. — Nécrologie [Jules BOURDOT, 1837-1906]. *Journal de Conchyliologie*, **57** (4) : 352-354.

1909*c* [December]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **2** (4) : 126/126a, *Petunculus dispar* Defrance, 1826; 135/135a, *Lucina contorta* Defrance, 1823; 150/150a, *Arca legayi* Rigaux & Sauvage, 1868; 157/157a, *Strombus fissurella* Coquebert & Brongniart, 1793.

1909*d*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **63** (2) : 73-144, 3 maps, pls 1-4. [With A. PEYROT.]

1909*e*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **63** (3) : 145-232, pls 5-7. [With A. PEYROT.]

1909*f* [c. December; « 1910 »?]. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **63** (4) : 233-293, Reprint [1909*d*, 1909*e*, 1909*f*], **1** (1) : 1-220, pls 1-7 [December 18, 1909]. [With A. PEYROT.]

1909*g*. — Les Pélécypodes du Montien de Belgique. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, **5** (19) : iv + 76 pp., pls 1-8.

1909*h*. — The Mollusca of the Ranikot Series. I. Cephalopoda and Gastropoda. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica*, n.s., **3** (1) : a-c, i-xix, 1-83, pls 1-8. [With G. PISSARRO; transl. by E. W. VREDENBURG.] [Pp. iv-xix, « Introductory note on the stratigraphy of the Ranikot Series » is by E. W. VREDENBURG.]

1910*a* [31 March]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **3** (1) : 187/187a, *Turritella cathedralis* Brongniart, 1823.

1910*b* [30 June]. — *Paleontologica Universalis* (ed. ZITTEL), **3** (2) : 199/199ab, *Ostrea flabelloides* Lamarck, 1819.

1910*c* [30 June]. — Faune pliocénique de Karikal (Inde française) [III]. *Journal de Conchyliologie*, **58** (1) : 34-86, pls 2-5.

1910*d*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **64** (4) : 235-288. [With A. PEYROT.]

1910*e*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **64** (5) 289-400. [With A. PEYROT.]

1910*f*. — Description de quelques espèces de l'Oolithe bajocienne de Nuars (Nièvre). *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne* (Auxerre), **63** [= Series 4, vol. 13] : 253-263, pl. I. Separate, pp. 3-12, pl. I.

1910*g*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **2** (2) : pls 10-25. [MNHN, March 1909.] [With G. Pissarro.]

1911*a* [26 July]. — *Paleontologica Universalis* (ed. Zittel), **3** (3) : 227/227a, *Trochus rhodani* Brongniart, 1822; 228/228a, *Trochus cirroides* Brongniart, 1822; 229/229a, *Hemicardium tuberculatum* Brongniart, 1821; 230/230a, *Donacites alduini* Brongniart, 1821; 231/231a, *Lutraria jurassi* Brongniart, 1821; 232/232a, *Lutraria gurgitis* Brongniart, 1822.

1911*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **64** (6) : 401-445, pls 8-18. Reprint [1910*d*, 1910*e*, 1911*b*], **1** (2) : 221-428, pls 8-18 [March 4, 1911]. [With A. Peyrot.]

1911*c*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **65** (2) : 51-98. [With A. Peyrot.]

1911*d*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **65** (3) : 99-178. [With A. Peyrot.]

1911*e*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **2** (3) : pls 26-45. [MNHN, March 1911.] [With G. Pissarro.]

1912*a* [July]. — *Paleontologica Universalis* (ed. Zittel), **4** (1) : 239/239a, *Trochus boscianus* Brongniart, 1823; 240/240a, *Cassis avellana* Brongniart, 1822; 245/245a, *Turbo amedei* Brongniart, 1823; 255/255a, *Spondylus radula* Lamarck, 1806.

1912*b* [August]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Neuvième livraison : 216 pp., 10 pls. [Scalidae by de Boury.]

1912*c*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **65** (4) : 179-435, pls 19-28. Reprint [1911*c*, 1911*d*, 1912*d*], **1** (3) : 429-718, pls 19-28 [May 15, 1912]. [With A. Peyrot.]

1912*d*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **66** (2) : 121-168. [With A. Peyrot.]

1912*e*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **66** (3) : 169-232. [With A. Peyrot.]

1912*f*. — Quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Dijon. Comptes-rendus.* [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **40** (1911) none.] *Notes et Mémoires*, p. 432 [title only]. Separate, 10 pp., 2 pls.

1912*g*. — Sur l'Évolution des Trigonies. *Annales de Paléontologie*, **7** : 57-84, pls 1-4. [Reviewed, GZ, **18** (14) : 707-8 by Cossmann.]

1913*a* [5 September]. — Étude comparative de Fossiles miocèniques recueillis à la Martinique et à l'isthme de Panama. *Journal de Conchyliologie*, **61** (1) : 1-64, pls 1-5.

1913*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **66** (4) : 233-324, pls 1-10. Reprint [1912*d*, 1912*e*, 1913*b*], **2** (1) : 1-204, pls 1-10 [July 1, 1913]. [With A. Peyrot.]

1913*c*. — Contribution à la paléontologie Française des terrains Jurassiques. III. Cerithiacea et Loxonematacea. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **19** (3-4) & **20** (3-4) [= Mémoire 46] : 1-88, pls 1-4; 89-264, pls 5-11.

1913*d*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Nîmes. Comptes-rendus.* [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **41** (1912) none.] *Notes et Mémoires*, p. 366 [title only]. Separate, 11 pp, 3 pls. [See announcement in *Bull. Soc. Géol. France, C.-R.*, (4), **13** : 121.]

1913*e*. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, **2** (4) : pls 46-65; 21 pp., Errata, Table Alphabétique and Addenda [an earlier issue of 22 pages]. [MNHN, Oct. 1913.] [With G. PISSARRO.]

1913*f*. — Appendice No. 5 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique*, **49** : 19-238, pls 1-8 [1914]. Separate, October 1913, 224 pp., pls 1-8.

1914*a*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **68** (1) : 5-210, pls 11-22. Reprint [1914*a*], **2** (2) : 205-410, pls 11-22 [August 1, 1914]. [With A. PEYROT.]

1914*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **68** (3) : 361-435, pls 23-26. Reprint [1914*b*], Supplément : 411-496, pls 23-26 [December 1, 1914]. [With A. PEYROT.]

1915*a* [1 April]. — Révision des Scaphopodes, Gastropodes et Céphalopodes du Montien de Belgique. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, **6** (24) : 1-71, pls 1-4. [Part 1; see COSSMANN, 1924*b*.]

1915*b*. — Description de quelques Pélécypodes du Bradfordien et du Callovien de Pougues-les-Eaux (Nièvre). *Bulletin de la Société Nivernaise des Lettres, Sciences et Arts*, (ser. 3), **25** : 15 pp., 3 pls. Separate 15 pp., 3 pls.

1915*c*— Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès du Havre. Comptes-rendus*. [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, **43** (1914) none.] *Notes et Mémoires*, p. 398 [title only]. Separate, 48 pp., 6 pls. [See announcement in *Bull. Soc. Géol. France, C.-R.*, (4), **15** : 118.]

1916*a* [July]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Dixième livraison : 292 pp., 12 pls.

1916*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **69** : 157-365 [pls in v. **70**]. Reprint [1916*b*], **3** (1) : 1-384, pls 1-10 [December 1917]. [With A. PEYROT.]

1916*c*. — Étude complémentaire sur le Charmouthien de la Vendée. *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, **33** : 113-159, pls 3-8. Separate, pp. 23-70, pls 3-8.

1916*d*. — Le Barrêmien Supérieur à faciès Urgonien de Brouzet-lez-Alais (Gard). [Partie II]. Paléontologie, by COSSMANN, pp. 10-43. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **21** (4)[= Mémoire 51] : 1-56, pls 1-5.

1917*a*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **70** : 5-212, pls 1-10 following p. 180. [With A. PEYROT.]

1917*b* (?). — Préface et Légendes. *In* : G. VASSEUR, *Éocène de Bretagne, Faune du Bois-Gouët, Atlas Paléontologique*. (Publication posthume). Paris. Title page + 2 pp. [unnumbered] + 19 pls with explanations.

1918*a* [April]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Onzième livraison : 388 pp, 11 pls.

1918*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **70** : 213-491, pls 11-17. Reprint [1917*a*, 1918*b*], **3** (2) : 385-695, pls 11-17 [March 1919]. [With A. PEYROT.]

1918*c*. — Les coquilles des Calcaires d'Orgon (B.-du-Rh.). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **16** (7-9) : 336-431, pls 10-17.

1919*a* [10 October]. — Monographie illustrée des mollusques oligocéniques des environs de Rennes. *Journal de Conchyliologie*, **64** (3) : 133-199, pls 4-7.

1919*b*. — Bajocien et Bathonien de la Nièvre. Note géologique par de Grossouvre. [« Gastropodes et Pélécypodes », by COSSMANN, pp. 416-459, pl. 16.] *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **18** (8/9) : 337-459, pls 13-16.

1919*c*. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Supplément 1. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (3), **5** : 53-141, pls 1-4. Separate, Supplément 1, pp. 1-86, pls 1-4.

1921*a* [April]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris [priv. publ.]. Douzième livraison : 348 pp., 6 pls + leaflets A-D.

1921*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **73** : 5-321, pls 1-7. Reprint [1921*b*], **4** (1) : 1-322, pls 1-7 [August 1922]. [With A. PEYROT.]

1921*c*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Strasbourg, Comptes-rendus*. [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, (2), **44** (1920) none.] *Notes et Mémoires*, p. 196 [title only]. Separate, 29 pp., 4 pls.

1921*d*. — Les lignites oligocènes de la Morova (Albanie). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **21** (4-6) : 159-171, pls 9-10. [with J. BOURCART.]

1921*e*. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Supplément 2. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (4), **1** : 117-140 [pls 3-4 in next volume]. Separate, Supplément 2, pp. 1-24, pls 5, 6.

1921*f*. — Synopsis Illustré des mollusques de l'Éocène et de l'Oligocène en Aquitaine. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **23** (3-4) [= Mémoire 55] : 1-112, pls 1-8. [See COSSMANN, 1922*d*.]

1921*g*. — Sur quelques Gastéropodes liassiques du Djebel Tselfat (Maroc). *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **21** (4-6) : 152-158, pl. 8. [With R. ABRARD.]

1922*a*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **74** : 252-342 [pls in v.**75**]. [With A. PEYROT.]

1922*b*. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. Supplément 3. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, (4), **2** : 109-160, pl. 1. Separate, Supplément 3, pp. 25-76, pl. 7.

1922*c*. — Notes de Géologie Normande (par R. FORTIN). XVII. Contribution à l'étude de Gault et du Portlandien de Rouen suivi de la description des fossiles Portlandiens. *Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen*, (6), **57** : 331-353, pl. 13. Separate, pp. 121-152, pl. XV.

1922*d*. — Synopsis Illustré des mollusques de l'Éocène et de l'Oligocène en Aquitaine. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, **24** (1-2) [= Mémoire 55, fin.] : 113-220, pls 9-15. [See COSSMANN, 1921*f*.]

1923*a*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **75** : 69-144. [With A. PEYROT.]

1923*b*. — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **75** : 191-318, pls 8-18. Reprint [1922*a*, 1923*a*, 1923*b*], **4** (2) : 323-621, pls 8-18 [October 1924]. [With A. PEYROT.] [Succeeding articles by PEYROT alone : vol. **77-79**, **82-86**].

1923*c*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France. *Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Montpellier. Comptes-rendus. Documents Officiels — Procès-Verbaux*, (2), **46** (1922) none.] *Notes et Mémoires*, none. Separate, 21 pp., 2 pls [not seen!].

1923*d*. — *Le Gisement Cuisien de Gan* (*Basses-Pyrénées*). COSSMANN *in* O'GORMAN and COSSMANN : « Description des Mollusques », pp. 1-188, pls 1-11, Pau (Basses-Pyrénées), privately published. [Preface, pp. xxvii, pls 12-14 by G. O'GORMAN.]

1924*a* [30 May] « 1923 ». — Faune pliocénique de Karikal (Inde française) [IV]. *Journal de Conchyliologie*, **68** (2) : 85-150, pls 3-8.

1924*b* [15 October]. — Révision des Scaphopodes, Gastropodes et Céphalopodes du Montien de Belgique. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, **8** (34) : 1-35, pl. 5-6. [Part 2 of COSSMANN, 1915*a*.]

1924*c*. — Extension dans les Deux-Sèvres de la faune du Callovien de Montreuil-Bellau, avec un aperçu stratigraphique par M. l'abbé Boone. *Mémoires de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne (Rennes)*, **1** : 53 pp., 7 pls.

1925*a* [February]. — *Essais de Paléoconchologie comparée*. Paris. Les Presses Universitaires de France. Treizième livraison : 345 pp., 11 pls.

1925*b* [24 November]. — Description des Gastéropodes mésozoïques du Nord-Ouest de l'Argentine. *Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural « Bernardino Rivadavia », Buenos Aires*, **2** (19) : 193-209.

1925*c*. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France. *Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Liège. Comptes-rendus.* [*Documents Officiels — Procès-Verbaux*, (2), **48** (1924) none.] *Notes et Mémoires*, none. [Published posthumously by DOLLFUS; see COSSMANN, 1925*d*.]

1925*d*. — Sur quelques Pélécypodes du Jurassique français. [Posthume, par G. F. DOLLFUS.]. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **24** (7/8) : 654-671, pls 21-22. [See COSSMANN, 1925*c*.]

1926. — Le Callovien dans le Massif du Moghara (Égypte) [par H. DOUVILLÉ]; avec description des fossiles [par M. COSSMANN]. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (4), **25** (4-5) : 303-328, pls 5-8.

Acknowledgements

Philippe BOUCHET, Pierre LOZOUET and Richard E. PETIT provided numerous helpful comments which have greatly improved the accuracy and utility of this paper. The librarians at the Muséum national d'Histoire naturelle (Paléontologie) allowed me to examine a number of separates of COSSMANN's works in their collections.

REFERENCES

ANDERSON, H.-J., 1964. — Die miocäne Reinbek-Stufe in Nord- und Westdeutschland und ihre Mollusken-Fauna. *Fortschr. Geol. Rheinld Westf.*, **14** : 31-368, pls 1-52.

DOLLFUS, G.-F., 1925. — Nécrologie. Maurice Cossmann. *J. Conch., Paris*, **69** (1) : 65-76.

— 1926. — Notice nécrologique sur Maurice Cossmann, avec un résumé de ses travaux paléontologiques. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (sér 4), **25** (7/8) : 627-678.

MAGNE, A., 1966-67. — Catalogue des types de la Conchologie Néogénique de l'Aquitaine de Cosmann [sic] et Peyrot appartenant au Département de Géologie de la Faculté des Sciences de Bordeaux. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitaine*, **1** : 73-83 (1966); **3** : 43-75 (1967).

N[EWTON], R. B., 1925*a*. — Obituaries. Maurice Cossmann, *Proc. malac. Soc. Lond.*, **16** (5) : 203-204.

— 1925*b*. — [Obituary : Cossmann]. *Q. J. geol. Soc. Lond.*, **81** (part 2) : xlix-li.

Le comité de rédaction du Bulletin du Muséum *remercie les spécialistes qui ont bien voulu prêter leur concours pour le choix et l'examen critique des manuscrits reçus pour publication dans la section C au cours de l'année 1989*[1]*:*

P. BOUCHET, Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, MNHN, 55, rue Buffon, 75005 Paris.

J. C. FISCHER, Institut de Paléontologie, MNHN, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

L. GINSBURG, Institut de Paléontologie, MNHN, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

D. GOUJET, Institut de Paléontologie, MNHN, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

R. HOFFSTETTER, Institut de Paléontologie, MNHN, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

A. W. JANSSEN, Afd. Mollusca, Rijksmuseum van Geologie & Mineralogie, Hooglandsee Kerkgracht 17, 2312 HS Leiden, Pays-Bas.

D. E. RUSSELL, Institut de Paléontologie, MNHN, 8, rue Buffon, 75005 Paris.

Achevé d'imprimer le 23 mai 1990.

Le Bulletin du 3e trimestre de l'année 1989 a été diffusé le 16 février 1990.

IMPRIMERIE NATIONALE

9 564 004 5

Recommandations aux auteurs

Les articles doivent être adressés directement au Sécrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés : de la traduction du titre en anglais, d'un résumé en français et en anglais, de l'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué (en note infrapaginale sur la première page).

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait). Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux importants et complexes devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme des figures.

La liste des *références bibliographiques*, à la fin de l'article, devra être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, chaque référence étant indiquée ainsi : auteur, initiales du (ou des) prénom, date, titre d'article ou d'ouvrage (en entier), revue abrégée selon la *World list of Scientific Periodicals*, tome (souligné), numéro (entre parenthèses), deux points, pagination et illustrations.

Les *dessins et cartes* doivent être réalisés à l'encre de chine. Les *photographies* seront le plus nettes possible et tirées sur papier brillant. Tenir compte de la justification du Bulletin : 14,5 cm × 19 cm. L'auteur devra indiquer l'emplacement des figures dans la marge de son manuscrit. Les légendes seront regroupées à la fin du texte sur un feuillet séparé.

Tirés à part : 50 tirés à part seront fournis gratuitement par article. Les auteurs peuvent éventuellement commander des tirés à part supplémentaires qui leur seront facturés directement par l'imprimeur.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Collection à périodicité irrégulière. Paraît depuis 1935. A partir de 1950, les Mémoires se subdivisent en quatre séries spécialisées : A, Zoologie ; B, Botanique ; C, Sciences de la Terre ; D, Sciences physico-chimique. (Format in-4°.)

Dernières parutions dans la série C

T. 43 — Recherches océanographiques dans l'Océan Indien. (Entretiens du Muséum, Paris, 20-22 juin 1977.) 1979, 253 p., fig., pl.

T. 44 — Gayet (Mireille) — Contribution à l'étude anatomique et systématique des Poissons Cénomaniens du Liban anciennement placés dans les Acanthoptérygiens. 1980, 151 p., fig., 29 pl.

T. 45 — Lauriat-Rage (Agnès). — Les Bivalves du Redonien (Pliocène atlantique de France). Signification stratigraphique et paléobiogéographique. 1981, 175 p., fig., 16 pl.

T. 46 — Fröhlich (François). — Les silicates dans l'environnement pélagique de l'océan Indien au Cénozoïque. 1981, 208 p., fig., pl.

T. 47 — Loreau (Jean-Paul). — Sédiments argonitiques et leur genèse. 1982, 314 p., fig., pl.

T. 48 — Lauriat-Rage (Agnès). — Les Astaridae (Bivalvia) du Redonien (Pliocène atlantique de France). Systématique, biostratigraphie, biogéographie. 1982, 118 p., fig., 16 pl.

T. 49 — Colloque sur le Turonien. (Entretiens du Muséum, Paris, 26-27 octobre 1981.) 1982, 240 p., 61 fig., 8 tabl., 4 pl.

T. 50 — Rouchy (Jean-Marie). — La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée. 1982, 267 p. 72 fig., 18 pl.

T. 51. — Gayet (Mireille). — *Ramallichthys* Gayet du Cénomanien inférieur marin de Ramallah (Judée). Une introduction aux relations phylogénétiques des Ostariophysi. 1986, 119 p., 53 fig.

T. 52 — Russell (D. E.) et Zhai Ren-Jie. — The paleogene of Asia : Mammals and stratigraphy. 1987, 490 p., 232 cartes, croquis et coupes stratigraphiques.

T. 53. — Russell (D. E.), Santoro (J. P.) et Sigogneau-Russell (D.). — Teeth revisited : Proceedings of the VIIth International Symposium on Dental Morphology. 1988, 470 p., tabl. et illustr.

T. 54 — Véran (M.). — Les éléments accessoires de l'arc hyoïdien des poissons téléostomes (Acanthodiens et Osteichthyens) fossiles et actuels. 1988, 113 p., 38 fig., 6 tabl., 7 pl. phot.

T. 55. — Busson (G.) (Coordonné par). — Évaporites et Hydrocarbures. 1988, 138 p., 50 fig., 5 tabl.

Reimpression

T. 10. — Roger (J.). — Buffon, « Les Époques de la nature ». Édition critique. 1988, 495 p. (1[re] édit., 1962).

Ouvrages disponibles au Service de vente des Publications du Muséum,
38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.